

Katedra: Pedagogiky a psychologie
Studijní program: Pedagogika
Studijní obor: Doplnkové pedagogické studium
(kombinace):

SROVNÁVACÍ ANALÝZA UČEBNIC
ELEKTROTECHNIKY

COMPARATIVE ANALYSIS OF
TEXTBOOKS OF ELECTRICAL ENGINEERING

Bakalářská práce: 07-FP-KPP-045

Autor:

Radek Bartman

Podpis:

.....

Adresa:

Libotov 53

544 01, Dvůr Králové nad Labem

Vedoucí práce:

Vacek Jiří, Doc. Ing. CSc.

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
11860	0	0	8	21	5

V Liberci dne: 9.5.2009

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce.

V Liberci dne: 9.5.2009

Bartman Radek

Anotace

Bakalářská práce se zabývá srovnáním dvou učebnic elektrotechniky – Základy elektrotechniky I od kolektivu autorů T. Hajacha, A. Tomy a E. Šteliarové a učebnice Elektrotechnika I od A. Blahovce. Učebnice jsou podrobeny srovnání z hlediska obsahu, struktury a srozumitelnosti textu, uspořádání kapitol, nabídky individuálního přístupu k žákům i z hlediska didaktické vybavenosti. Obecným cílem této práce je nalézt optimální učebnici elektrotechniky pro první ročníky studentů středních škol. Tohoto cíle je kromě různých teoretických metod dosaženo také pomocí výzkumu dotazníkem. K dispozici bylo celkem 56 respondentů z řad žáků a 2 respondenti z řad učitelů. Obě skupiny dostaly odlišný dotazník, jelikož od každé skupiny bylo potřeba získat různé informace. Práce obsahuje dvě vzájemně se doplňující části – nejprve teoretický úvod k výzkumu učebnic a posléze jsou tyto teoretické informace aplikovány na výše zmíněné dvě učebnice.

Klíčová slova

učebnice elektrotechniky, srovnání učebnic, obtížnost textu, srozumitelnost textu, dotazník

Annotation

The main goal of bachelor thesis is the comparison of very two textbooks - Základy Elektrotechniky, written by T. Hajach, A. Tuma and E. Šteliarová and Elektrotechnika I from A. Blahovec. Textbooks books are subjected to a comparison in terms of content, structure and comprehensiveness of the text, layout of the chapters and the possibility of the individual approach to the students. The general aim of this thesis is to find out the optimal textbook for the students at the electrical engineering first year of secondary school students. The goal should be gained through the research questionnaire. There were 56 students and also two teachers being questioned. Both groups were given the different questionnaire, because it was intended to obtain different data from each group. The thesis is compound of two complementary parts, i. e. theoretical preface to the research of the textbooks and the practical application of the theoretical information in the textbooks latter.

Keywords

Electrical engineering textbooks, compared textbooks, text difficulty, text readability, the questionnaire

Annotation

Die Bakkalaureatsarbeit befasst sich mit dem Vergleich zwei Lehrbücher der Elektrotechnik – Základy elektrotechniky I von dem Autorenteam T. Hajacha, A. Tuma a E. Šteliarová und Elektrotechnika I von A. Blahovec. Die Lehrbücher werden nach dem Inhalt, der Struktur und der Textverständlichkeit, der Kapitelordnung, dem individuellen Zugang zu den Schüller und der didaktischen Ausstattung befasst. Allgemeines Ziel der Bakkalaureatsarbeit ist es, ein optimalen Lehrbuch der Elektrotechnik für die Studenten, die das ersten Schuljahr der Mittelschule besuchen, zu finden. Dieses Ziel ist ausser verschiedenen theoretischen Methoden auch mittels der Fragebögen, die 56 Schüller und 2 Lehrer beantworteten, erreichen. Die Schüller bekamen einen verschiedenen Fragebogen als die Lehrer. Es war nämlich nötig, verschiedene Informationen von jeder Gruppe zu gewinnen. Die Bakkalaureatsarbeit hat zwei Teile, die zusammen ergänzenden sind – der erste Teil ist eine theoretische Einleitung über der Lehrbücherforschung und in der zweiten Teil sind die theoretische Informationen auf die zwei obenerwähnte Lehrbücher anwenden.

Schlüsselwörter

die Lehrbücher der Elektrotechnik, der Vergleich zwei Lehrbücher, die Textschwere, die Textverständlichkeit, der Fragebogen

Obsah

PROHLÁŠENÍ	3
ANOTACE.....	4
ANNOTATION	5
ANNOTATION	6
OBSAH	7
1. ÚVOD.....	9
2. UČEBNICE.....	10
3. STRUKTURA A FUNKCE UČEBNIC.....	11
3.1. UČEBNICE JAKO KURIKULÁRNÍ PROJEKT.....	11
3.2. UČEBNICE JAKO DIDAKTICKÝ PROSTŘEDEK PRO UČITELE.....	11
3.3. ZÁKLADNÍ FUNKCE.....	12
3.4. DIDAKTICKÁ VYBAVENOST UČEBNIC.....	12
4. UČENÍ Z TEXTU.....	15
4.1. STRUKTURA TEXTU UČEBNICE.....	15
4.1.1. Nevýkladové složky učebnice	16
4.2. OBTÍŽNOST TEXTU UČEBNIC	16
4.3. SROZUMITELNOST TEXTU	18
5. SROVNÁVANÉ UČEBNICE.....	20
6. SROVNÁNÍ DIDAKTICKÉ VYBAVENOSTI UČEBNIC	21
7. USPOŘÁDÁNÍ KAPITOL.....	24
8. SROVNÁNÍ OBSAHU JEDNOTLIVÝCH KAPITOL	25
8.1. ÚVOD	25
8.2. ZÁKLADNÍ POJMY	25
8.3. PROUDOVÉ POLE.....	25
8.4. ŘEŠENÍ OBVODŮ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDU.....	29
8.5. ELEKTROSTATICKÉ POLE	33
8.6. DALŠÍ KAPITOLY.....	37
9. SROVNÁNÍ SROZUMITELNOSTI TEXTU.....	38
10. UPLATŇOVÁNÍ DIDAKTICKÝCH PRINCIPŮ.....	39
10.1. DIDAKTICKÁ ZÁSADA VĚDECKOSTI	39
10.2. DIDAKTICKÁ ZÁSADA SOUSTAVNOSTI A TRVALOSTI.....	39

10.3.	DIDAKTICKÁ ZÁSADA NÁZORNOSTI.....	40
10.4.	DIDAKTICKÁ ZÁSADA PŘIMĚŘENOSTI.....	40
10.5.	DIDAKTICKÁ ZÁSADA SPOJENÍ TEORIE A PRAXE	41
11.	PILOTNÍ PRŮZKUM DOTAZNÍKEM	42
12.	ZÁVĚR.....	43
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	45
	SEZNAM PŘÍLOH.....	47
	PŘÍLOHA I: DOTAZNÍK PRO ŽÁKY.....	48
	PŘÍLOHA II: DOTAZNÍK PRO UČITELE.....	52
	PŘÍLOHA III: VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ PRO ŽÁKY	55
	PŘÍLOHA IV: VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU PRO UČITELE.....	64
	PŘÍLOHA V: VYHODNOCENÍ SROZUMITELNOSTI TEXTU	68

1. Úvod

Učebnice je všem studentům hlavním pomocníkem po dlouhá léta strávených ve školních lavicích a nejinak tomu bylo i v mém případě. Rozhodl jsem se, že srovnám několik učebnic elektrotechniky tak, aby mé závěrečné hodnocení mohlo být využito dalšími studenty na středních školách při volbě konkrétní učebnice pro domácí samostudium, nebo možná i pro ředitele středních škol při výběru konkrétní učebnice.

Pravdou je, že možností jak srovnávat různé učebnice je nespočet. Vybrat správnou metodiku je velice důležité a souvisí to s tím, co očekáváme od výsledků. Výsledky se dají nejlépe srovnávat, pokud jsou vyjádřeny nějakým číslem, nebo například v procentech. Z tohoto důvodu do této práce zařadím metodiku, která dává takto jasný a srovnatelný výsledek od Průchy (1)(2). Takovéto srovnání je velmi vhodné, zejména pokud máme větší počet učebnic. Dokáže velice přesně zjistit didaktickou vybavenost učebnic, ale vlastní obsah učebnice nechává poněkud stranou.

Myslím si, že velice důležité je také slovní porovnání, při kterém se dají lépe rozebrat jednotlivé aspekty funkcí učebnic včetně vlastního obsahu. Toto slovní srovnání má však několik podstatných nevýhod. Je časově mnohem náročnější a také velice subjektivní. Časová náročnost však při bakalářské práci není překážkou; navíc při porovnání pouze dvou učebnic není nikterak přemrštěná. Jako doplněk evaluační metody od Průchy (1) je toto srovnání vhodné, proto bude v této práci také zastoupeno.

Součástí této bakalářské práce je také průzkum dotazníkem a jeho vyhodnocení. Tento průzkum bude obzvláště užitečný, protože jeho výsledky bude možné porovnat s mým slovním hodnocením a částečně mu tak dodá na objektivitě. Závěrečný soud nad učebnicemi pak bude proveden ze tří hledisek – podle metodiky pana Průchy (1), podle mého hodnocení, a také podle vyhodnocených dotazníků.

2. Učebnice

Učebnice má pro všechny žáky a studenty naprosto zásadní význam od prvních krůčků na základní škole, až po promoci na škole vysoké. Ze začátku musí malému žákovi pomáhat pracovat s učebnicí učitel a rodiče, ale protože ta je plná obrázků, jde to docela snadno. Posléze, jak se žáci naučí číst, přibývá také textového obsahu. Ať již v učebnici převládá jakákoli obsahová složka, je pravdou, že učebnice je velice promyšlené médium – a nemusí to být zrovna vysokoškolská učebnice fyziky.

Každá složka, jako je obsah, velikost písma, řazení kapitol, kontrolní otázky či třeba grafy a ilustrační obrázky, má v učebnici nezastupitelnou roli a důvod.

Učebnice je médium tak promyšlené, že dokonce existují speciální ústavy, které se zabývají zkoumáním učebnic. Úkolem této práce bude porovnat existující učebnice elektrotechniky tak, abych mohl doporučit jednu optimální pro výuku v prvním ročníku na střední škole.

3. Struktura a funkce učebnic

Učebnice vypadá z laického pohledu jako obyčejná knížka se spoustou informací a v dnešní době i s velkým počtem obrázků. Ve skutečnosti je však učebnice velmi důmyslné médium s hodně členěnou strukturou, přičemž všechny prvky této struktury mají svůj pečlivě zvážený význam. Z funkčního hlediska je možné učebnici rozdělit na tři druhy pojetí (1):

- učebnice jako kurikulární projekt,
- učebnice jako zdroj obsahu vzdělávání pro žáky,
- učebnice jako didaktický prostředek pro učitele.

Druhé hledisko je obecně známé a zřejmé, proto se budeme věnovat pouze prvnímu a druhému bodu.

3.1. Učebnice jako kurikulární projekt

Učebnice vymezuje podle představ vzdělávací politiky země, resp. podle představ tvůrců kurikula ty obsahy vzdělávání, jež mají být prezentovány vzdělávajícím se subjektům (1). Učebnice jsou tak ovlivněny ideologickými principy jednotlivých zemí. Tento aspekt je zejména vidět při zkoumání učebnic v totalitních režimech, ale jeho vliv je citelný i v demokratických zemích, kdy se tvůrci kurikula velice často snaží zlepšit obraz své země. Více se tomuto tématu věnovala například S. Diestlová – viz (3). V našem kulturním prostředí naštěstí tento vliv není příliš zásadní.

Vzhledem k tomu, že jedna srovnávaná kniha (Základy elektrotechniky I) je staršího data vydání – byla vydána v roce 1985, tak je na některých místech tento ideologický vliv zřetelný.

3.2. Učebnice jako didaktický prostředek pro učitele

Učebnice jsou v pedagogické teorii považovány za jeden druh didaktických prostředků, přičemž pojem didaktické prostředky je vymezován jako „vše, co vede k splnění výchovně vzdělávacích cílů“ (4). Na tomto místě je vhodné poznamenat, že kromě klasických učebnic existuje i řada dalších textových materiálů (definice tohoto pojmu viz (5)), jež mohou učitelé při výuce používat. Jsou to například metodické příručky, skripta, ročenky, odborné časopisy a vědecké sborníky. Při výuce na střední škole se nejčastěji setkáme se skripty, jež

jsou zpravidla vydávána konkrétní školou a mohou tak přesněji vymezit oblast vzdělávání, kterou chtějí prohloubit.

3.3. Základní funkce

Různí autoři rozlišují různý počet funkcí učebnic, my se v této práci budeme opírat o pojetí prezentované v (1), (2) a (6). V tomto pojetí vymezujeme 3 základní funkce učebnice:

- I. funkce prezentace učiva: učebnice je především souborem informací, které musí prezentovat (předkládat, nabízet) uživatelům, a to různými formami (verbální, obrazovou, kombinovanou);
- II. funkce řízení učení a vyučování: : učebnice je současně didaktickým prostředkem, který řídí jednak žákovo učení (např. pomocí otázek, úkolů), jednak učitelovo vyučování (např. tím, že udává proporce učiva vhodné pro určitou časovou jednotku výuky apod.);
- III. funkce organizační (orientační): učebnice uživatele informuje o způsobech svého využívání (např. pomocí pokynů, rejstříku či obsahu).

Tato klasifikace není jen teoretickou záležitostí. Naopak – je základem pro praktické evaluační analýzy, kterými lze dosti přesně vyhodnocovat didaktickou vybavenost učebnic (1). Zároveň bude tato klasifikace i základem pro porovnání vybraných učebnic provedeným v této práci.

3.4. Didaktická vybavenost učebnic

Jestliže má učebnice plnit své účely, k nimž je předurčena, musí v sobě zahrnovat takový aparát komponentů, které umožňují tyto účely realizovat. Záleží na tom, jak autoři učebnic tyto funkce respektují – tedy jak dalece mají před očima žáky jako uživatele učebnice – aby učebnici vybavili potřebným aparátem (1). Toto vybavení pak označujeme pojmem didaktická vybavenost učebnic.

V nově zaváděných učebnicích se dost často posuzuje pouze jejich obsah, zejména jestli je v souladu s kurikulárními projekty (rámcové a školní vzdělávací programy) a otázka didaktického zpracování učebnice zůstává zpravidla nepovšimnuta. Didaktickou vybavenost učebnic lze však exaktně změřit a vyjádřit číslem, takže učebnice lze mezi sebou z hlediska didaktické vybavenosti korektně porovnat. Ve struktuře učebnice rozlišujeme 36 konkrétních komponentů, které přispívají k realizaci určité funkce učebnice, ať již verbálně nebo

obrazově. Didaktická vybavenost učebnice je dána výskytem těchto elementů, přičemž se pak určují dílčí koeficienty (např. koeficient řízení učení, koeficient využití obrazových elementů) v rozmezí 0 – 100 %. Čím více se hodnota jednotlivých koeficientů blíží horní mezi, tím lépe je učebnice didakticky vybavena. Ze všech komponentů se pak vytvoří celkový koeficient vybavenosti učebnice (v rozmezí 0 – 100 %). Maximální hodnota 100 % představuje teoretickou (ideální) hodnotu, která slouží jako porovnávací kritérium pro porovnání různých učebnic.

Rozlišujeme tyto komponenty:

I. Aparát prezentace učiva

a. verbální komponenty

- i. výkladový text prostý
- ii. výkladový text zpřehledněný (přehledová schémata, tabulky aj. k výkladu učiva)
- iii. shrnutí učiva k celému ročníku
- iv. shrnutí učiva k tematickým celkům
- v. shrnutí učiva k předchozímu ročníku
- vi. doplňující texty (dokumentační materiál, citace z pramenů, statistické tabulky aj.)
- vii. poznámky a vysvětlivky
- viii. podtexty k vyobrazením
- ix. slovníčky pojmů, cizích slov s vysvětlením

b. obrazové komponenty

- i. umělecká ilustrace
- ii. nauková ilustrace (schematické kresby, modely aj.)
- iii. fotografie
- iv. mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy aj.
- v. obrazová prezentace barevná (použití nejméně jedné barvy odlišné od barvy běžného textu)

II. Aparát řídicí učení

a. verbální komponenty

- i. předmluva pro žáky
- ii. návod k práci s učebnicí pro žáky nebo učitele

- iii. celková stimulace (podněty k zamyšlení, otázky před celkovým učivem ročníku)
- iv. stimulace detailní (podněty k zamyšlení, otázky v průběhu témat)
- v. odlišení úrovně učiva (základní-rozšiřující apod.)
- vi. otázky a úkoly za témata
- vii. otázky a úkoly k celému ročníku
- viii. otázky a úkoly k předešlému ročníku
- ix. instrukce k úkolům komplexnější povahy (návody k pokusům, pozorováním aj.)
- x. náměty pro mimoškolní činnosti využívající učiva
- xi. explicitní vyjádření cílů učení pro žáky
- xii. prostředky a instrukce pro sebehodnocení žáků (testy apod.)
- xiii. výsledky úkolů a cvičení
- xiv. odkazy na jiné zdroje informací
- b. obrazové komponenty
 - i. grafické symboly vyznačující určité části textu (odlišení např. pouček, pravidel, úkolů apod.)
 - ii. užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu
 - iii. užití zvláštního písma pro určité části verbálního textu
 - iv. využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.

III. Aparát orientační

- a. obsah učebnice
- b. členění učebnice na tematické bloky, kapitoly aj.
- c. marginálie, výhmaty, živá záhlaví aj.
- d. rejstřík (věcný, jmenný, smíšený)

Toto rozdělení je popsáno v (1), nebo podrobněji v (2)(7).

4. Učení z textu

Jak se dnes žák učí z textu? Na tuto otázku neexistuje jednoduchá odpověď, ale zabývá se jí velké množství vědecké literatury. Podle nejmodernějších poznatků není učení z textu pasivním vnímáním informací z daného textu, ale aktivním procesem aktivního konstruování nových poznatkových systémů, který probíhá jako současný vliv předchozích poznatků o daném tématu a nově získanými informacemi, jež jsou v textu prezentovány.

Učení z textu se objasňuje jako *interakce mezi subjektem a textem*, při níž na sebe působí různé charakteristiky „partnerů“ (1). Aby tento proces mohl správně fungovat, jsou na text kladeny nároky v těchto směrech:

- I. poznatková struktura,
- II. jazyková struktura,
- III. stimulační charakteristiky,
- IV. komunikační charakteristiky.

Tyto charakteristiky jsou v interakci s učícím se subjektem a jeho charakteristikami. Charakteristiky učícího se subjektu (žáka):

- I. kognitivní kompetence,
- II. jazykové kompetence,
- III. zájmy a motivace,
- IV. komunikační podmínky zpracování textu.

Ve vlastním srovnání se budu snažit o celkovou analýzu všech těchto strukturních elementů a charakteristik učebnice.

4.1. Struktura textu učebnice

Text učebnice má ve funkci učení různé role. Můžeme si ho rozdělit do 4 kategorií.

Výkladový text: výchozí, objasňující, popis pokusu, základní, aplikační, shrnující, přehled učiva

Doplňující text: úvodní, určený k četbě, dokumentační materiál

Vysvětlující text: vysvětlivky, text k obrázkům

Nevýkladové složky učebnice: aparát řízení procesu osvojování

Tento poslední bod (nevýkladové složky učebnice) umožňuje velice dobře porovnávat učebnice mezi sebou, proto ho zde rozvedu tak, jak je členěn v (8).

4.1.1. Nevýkladové složky učebnice

Procesuální aparát

- Otázky a úkoly určené ke zpevnění vědomostí.
- Otázky a úkoly vyžadující aplikace vědomostí.
- Otázky a úkoly směřující k aktivnímu zpracování vědomostí.
- Návod k pokusům.
- Pokyny k činnosti.
- Odpovědi a řešení.

Orientační aparát

- Nadpisy.
- Odkazy.
- Grafické symboly.
- Rejstříky.
- Obsah.

Obrazový materiál

- Obrazy nahrazující věcný obsah výkladových složek.
- Obrazy rozvíjející věcný obsah výkladových složek.
- Obrazy doplňující věcný obsah výkladových složek.

4.2. Obtížnost textu učebnic

To, zdali bude žákovy učebnice předávat velké množství informací, závisí kromě vlastního informačního obsahu také na jejím komunikačním ztvárnění. Obě tyto věci jsou navzájem propojené a autoři učebnic by na ně měli dávat dostatečný důraz. I jednoduchý obsah (z hlediska kognitivní náročnosti) může být vyjádřen tak, že je pro žáky velice nudný nebo dokonce nepochopitelný. Můžeme si například představit odborný text ve stylu odborného popisu – ačkoli jeho obsah může být velice zajímavý, žáci prvních ročníků středních škol mu nerozumí nebo ho dokonce nepochopí.

I laik dokáže při čtení jakéhokoliv textu zjistit, zdali je text snadný, jednoduše srozumitelný, nebo text obtížný, nesrozumitelný. Toto intuitivní hodnocení textu subjektem je odrazem objektivně existujících komunikačních vlastností textu (1).

Obtížnost textu (někdy se také nazývá složitost textu) můžeme definovat takto: „Složitost textu je jeho objektivní vlastností, tj. vlastností nezávislou na úrovni rozvoje a připravenosti čtenáře“ (9).

Důležité je si uvědomit, že tato obtížnost textu je nezávislou vlastností učebnice a nezáleží tak na subjektu, který učebnici používá. Díky tomu lze obtížnost učebnice exaktně změřit – dokonce díky tomu vzniklo nové odvětví, měření obtížnosti didaktického textu.

K měření obtížnosti textů vzniklo několik vzorců. Liší se zejména podle účelu, ke kterému byly vyvinuty (pro měření obtížnosti v jednotlivých předmětech a ročnících, pro vyučování cizích jazyků, atp.). V českých poměrech se osvědčil vzorec vyvinutý autory Nestlerová, Průcha a Pluskal. Jedná se o komplexní vzorec, jehož výpočet je poměrně náročný, nicméně zdokumentovaný v (10). Tento vzorec bere v úvahu jak syntaktickou obtížnost, tak obtížnost pojmovou, sémanticko-lexikální. Je postaven na analýze následujících prvků:

- Syntaktický faktor:
 - průměrná délka vět
 - syntaktická složitost vět
- sémantický faktor
 - proporce běžných pojmů
 - proporce odborných pojmů
 - proporce faktografických pojmů
 - proporce numerických pojmů
 - proporce opakovaných pojmů

Vlastní vzorec nebyl na analyzované učebnice aplikován, nicméně elementy na kterých je postaven jsem vzal při porovnání učebnic v úvahu.

4.3. Srozumitelnost textu

V knize (11) jsem narazil na další koncepci hodnotící srozumitelnost textu. V tomto pojetí se srozumitelnost textu nedefinuje pomocí vzorce, ale hodnotí se čtyři různé rozměry srozumitelnosti – *jednoduchost, členění – řád, stručnost – výstižnost a přídavné povzbuzení*.

Rozměr *jednoduchost* se vztahuje především na jednoduchost ve stavbě vět a ve volbě slov. Kladný pól tohoto rozměru se jmenuje jednoduchost, záporný pól se nazývá složitost. Pro posouzení textů se použije stupnice o pěti stupních. Velmi jednoduše ztvárněné texty obdrží hodnotu +2, velmi složité texty hodnotu -2. Rozměr se pak skládá z několika různých pohledů (např. krátké vs. dlouhé věty, běžná vs. neobvyklá slova apod.).

jednoduchost	+2	+1	0	-1	-2	složitost
krátké, jednoduché věty						dlouhé složité věty
běžná slova						neobvyklá slova
objasněné odborné pojmy						neobjasněné odborné pojmy
konkrétní						abstraktní
přehledné						nepřehledné

Tabulka 1: Rozměr jednoduchost

Rozměr *členění – řád* posuzuje, stojí-li vedle sebe věty bez vzájemného vztahu nebo na sebe navazují, zda jsou informace předkládány ve správném sledu apod. Patří sem i posouzení vnějšího členění, tj. jak jsou organizovány související části (např. odstavce s nadpisy aj.) Jde zde tedy o zřetelné rozlišování podstatného od méně důležitého.

členění – řád	+2	+1	0	-1	-2	nečleněnost, neurovnanost
členěno						nečleněno
správný sled						bez návaznosti
přehledné						nepřehledné
dobré rozlišení podstatného a vedlejšího						špatné rozlišení podstatného a vedlejšího
„červená nit“ je patrná						„červená nit“ se ztrácí
vše postupuje dobře ve správném sledu						všechno prostupuje vším

Tabulka 2: Rozměr členění – řád

Rozměr *stručnost – výstižnost* postihuje objem řeči ve vztahu k cíli. Příliš stručné vyjádření je jednou krajností, rozvláčné druhou. Příliš stručné stejně jako rozvláčné vyjádření brání srozumitelnosti a zapamatování, proto leží v tomto rozměru optimum spíše někde uprostřed.

stručnost – výstižnost	+2	+1	0	-1	-2	rozvláčnost
omezeno na podstatné						mnoho zbytečného
úsporné						široké
zaměřené na cíl výuky						odbíhající
stručné						podrobné
každé slovo nutné						mnohé by bylo možné vypustit

Tabulka 3: Rozměr *stručnost – výstižnost*

Rozměr *přídavné povzbuzení* vyjadřuje, zda a v jaké míře obsahuje text podnětné přídavky. Tím jsou míněny prostředky, které mají u čtenáře vybudit zájem a účast. U tohoto rozměru nemohou být pro optimum podána tak jednoznačná doporučení, jako u předešlých třech rozměrů. Obecně leží optimum tohoto rozměru spíše uprostřed. Přídavné povzbuzení však napomáhá srozumitelnosti jen ve spojení s dobrým členěním a řádem.

přídavné povzbuzení	+2	+1	0	-1	-2	žádné přídavné povzbuzení
podnětné						suchopárné
zajímavé						bezbarvé
bohaté na změny						trvale nevýrazné
osobní						neosobní

Tabulka 4: Rozměr *přídavné povzbuzení*

Všechny tyto rozměry jsou podrobněji popsány v (11) či v (12).

5. Srovnávané učebnice

První srovnávanou učebnicí je kniha Základy elektrotechniky I od autorů T. Hajacha, A. Tupy a E. Šteliarové. Tato kniha byla vydána již v roce 1985 a je v ní tak patrný vliv minulého režimu. Toto zmíním ještě v dalším textu. Kniha bude dále v textu odkazována pod římskou číslicí I.

Druhou knihou je Elektrotechnika I od A. Blahovce. Jedná se o knihu vydanou v roce 2005 a bude tak zajímavé sledovat, zdali se za poslední dvě desetiletí změnil obsah či struktura učebnic o elektrotechnice. Kniha bude dále v textu odkazována pod římskou číslicí II.

Jako doplněk bude použita učebnice Základy elektrotechniky v příkladech od V. Klepla. Tato učebnice pochází z roku 1970 a je použita pouze v některých místech srovnání. Učebnice bude odkazována pod římskou číslicí III.

6. Srovnání didaktické vybavenosti učebnic

Toto srovnání bylo provedeno do přehledných tabulek podle dříve zmíněné metodiky Průchy. V tabulce je vyjádřena přítomnost daného elementu číslem 1 a nepřítomnost číslem 0. Pro zajímavost je do srovnání zařazena také učebnice III.

I. Aparát prezentace učiva	Učeb. I	Učeb. II	Učeb. III
<i>verbální komponenty</i>			
výkladový text prostý	1	1	1
výkladový text zpřehledněný	0	0	0
shrnutí učiva k celému ročníku	0	0	0
shrnutí učiva k tématům	0	0	1
shrnutí učiva k předchozímu ročníku	0	0	0
doplňující texty	1	0	0
poznámky a vysvětlivky	0	0	0
podtexty k vyobrazení	1	1	0
slovníčky pojmů	0	0	0
<i>obrazové komponenty</i>			
umělecká ilustrace	0	0	0
nauková ilustrace	1	1	1
fotografie	1	0	0
mapy, kartogramy, plánky, grafy	1	1	1
obrazová prezentace barevná	0	0	0
Celkem (N I)	6	4	4
Koeficient využití aparátu prezentace učiva	0,43	0,29	0,29

Tabulka 5: Aparát prezentace učiva

II. Aparát řídicí učení	Učeb. I	Učeb. II	Učeb. III
<i>verbální komponenty</i>			
předmluva	1	1	1
návod k práci s učebnicí	0	0	1
stimulace celková	1	0	1
stimulace detailní	1	1	1
odlišení úrovní učiva	0	0	0
otázky a úkoly za témata	1	0	1
otázky a úkoly k celému ročníku	0	0	0
otázky a úkoly k předchozímu ročníku	0	0	0
instrukce k úkolům komplexnější povahy	1	1	1
náměty pro mimoškolní činnost s využitím učiva	0	0	0
explicitní vyjádření cílů učení pro žáky	0	0	0
prostředky nebo instrukce k sebehodnocení pro žáky	0	0	1
výsledky úkolů a cvičení	1	1	1
odkazy na jiné zdroje informací	1	0	1
<i>obrazové komponenty</i>			
grafické symboly vyznačující části textu	0	1	0
užití zvláštní barvy pro části textu	0	0	0
užití zvláštního písma pro části textu	1	1	1
využití obálky pro schémata, tabulky aj.	0	0	0
Celkem (N II)	8	6	10
Koeficient využití aparátu řídicího učení	0,44	0,33	0,56

Tabulka 6: Aparát řídicí učení

III. Aparát orientační	Učeb. I	Učeb. II	Učeb. III
obsah učebnice	1	1	1
členění učebnice na tematické bloky	1	1	1
marginálie, výhmaty, živá záhlaví aj.	0	0	1
rejstřík	0	0	0
Celkem (N III)	2	2	3
Koeficient využití aparátu orientačního	0,50	0,50	0,75

Tabulka 7: Aparát orientační

Z těchto zdrojových dat a dílčích výsledků jsem vytvořil celkový přehled didaktické vybavenosti zkoumaných učebnic (Tabulka 8):

Celkové koeficienty	Učeb. I	Učeb. II	Učeb. III
Koeficient využití aparátu prezentace učiva	<u>0,43</u>	0,29	0,29
Koeficient využití aparátu řídicího učení	0,44	0,33	<u>0,56</u>
Koeficient využití aparátu orientačního	0,50	0,50	<u>0,75</u>
Koeficient využití verbálních komponentů	0,43	0,26	<u>0,48</u>
Koeficient využití obrazových komponentů	<u>0,80</u>	<u>0,80</u>	0,60
Celkový koeficient didaktické vybavenosti	0,44	0,33	<u>0,47</u>

Tabulka 8: Celkové koeficienty

V tomto srovnání se zdá, že didakticky nejlépe zvládnutou učebnicí je ta nejstarší od V. Klepla. Jediné v čem ztrácí je využití aparátu prezentace učiva. Kupodivu nejnovější učebnice od A. Blahovce má jednotlivé dílčí koeficienty nejhorší, toto se netýká pouze koeficientu využití obrazových elementů. Vítězem tohoto testu je tak kniha číslo III (Základy elektrotechniky v příkladech), v těsném závěsu kniha číslo I (Základy elektrotechniky I) a s odstupem pak nejnovější kniha číslo II (Elektrotechnika I).

7. Uspořádání kapitol

V této části srovnám pořadí, v jakém je v jednotlivých učebnicích předkládána vlastní látka.

V obou zkoumaných učebnicích nechybí úvod a pak se začíná se základními pojmy a soustavou SI. Následně učebnice I pokračuje elektrostatickým polem, učebnice II pak proudovým polem. Uspořádání v učebnici II se mi zdá vhodnější, jelikož se tak postupuje od konkrétních, prakticky měřitelných pojmů k pojmům více abstraktním, přičemž myšlenkový postup je pak v každém poli stejný. Tento postup je sice v učebnici II prezentován jako novátorský, ale je pravdou, že byl zvolen již v učebnici III od V. Klepla.

Učebnice II začíná proudovým polem, pokračuje elektrostatickým polem, magnetickým polem a elektromagnetickou indukcí. Učebnice I má tedy první dvě kapitoly zaměněny, jinak je členěná ve stejném pořadí, a dále obsahuje některé další kapitoly (o elektrochemii a střídavých proudech).

Z hlediska volby pořadí jednotlivých kapitol je pak dle mého názoru lepší řazení zvolené v učebnici II, jelikož se tak postupuje od názorných témat k abstraktním.

8. Srovnání obsahu jednotlivých kapitol

V této kapitole se snažím srovnat podobné kapitoly. Nejsou zde srovnány všechny kapitoly, protože obsahově je kniha číslo I rozsáhlejší. Kromě vlastního obsahu se zde také zabývám formou, jakou je látka představována.

8.1. Úvod

V učebnici I je úvodu věnován větší prostor než v učebnici II a je zde také vidět, že se autoři snažili dodat žákům motivaci. Myslím, že se jim to s přihlédnutím na dobu vzniku této učebnice povedlo. Snažili se odhadnout, kam bude elektrotechnika v budoucnosti směřovat a je pravda, že se jim to docela povedlo. Výhodou je, že předložené motivační faktory mohou využít i učitelé na úvodních hodinách na začátku školního roku.

8.2. Základní pojmy

Základní pojmy jsou v učebnici II zpracovány na pouhých dvou stránkách, a tak se věnují pouze fyzikálním veličinám a jednotkám. V učebnici I je mj. vysvětlena stavba atomu, stavba látek, elektrická vodivost látek a je zde také stať o elektrickém náboji. Jsou zde rozvedena i další témata, ale zdá se mi, že na úvodní kapitolu je množství prezentovaných informací příliš objemné. Pravdou však je, že při studiu pozdějších náročnějších kapitol se sem člověk může vrátit pro připomenutí důležitých základů.

8.3. Proudové pole

Učebnice I

Učebnice I začíná v této kapitole krátkým úvodem, ve kterém sděluje, co bude předmětem této kapitoly. Kromě toho také upozorňuje na to, že pojmy zde vysvětlené mají základní význam pro další studium. Posléze představuje schematické značky elektrických obvodů a vlastně celý koncept schémat elektrických obvodů. Pokračuje přes jednobrany a mnohobrany k ustálenému stejnosměrnému proudu. Vlastní představení elektrického proudu je zde vysvětleno dostatečně podrobně přes pohyb elektronů a student si ho dle tohoto popisu dokáže dobře představit. Tento termín je nejprve popsán slovně, a posléze je uveden i vzorec pro výpočet. Jeho jednotka je také okamžitě uvedena. Jsou zde dále nastíněny různé tvary tohoto zápisu (dle trojčlenky) a jednotky kapacity zdrojů, které se používají v praxi (ampér sekunda a ampér hodina). Podkapitola končí definicí hustoty proudu a jednoduchými

řešenými příklady a úlohami. Další podkapitola pojednává o Ohmově zákonu, voltampérové charakteristice, odporu a vodivosti.

Ohmův zákon je opět nejprve představen slovně, a to pomocí příkladu, jak na něj kdysi pan Ohm přišel. Poté je uvedena přesná definice a Ohmův zákon ve všech třech tvarech dle trojčlenky. Je zde také zmínka o tom, že Ohmův zákon platí jak pro celý obvod, tak pro jeho jednotlivé části.

Voltampérová charakteristika je vysvětlena pouze pomocí vzorce a grafu, možnost ji zkonstruovat pomocí voltmetru a ampérmetru zde není zmíněna.

Odpor a vodivost jsou přirovnány názorně pomocí vody v potrubí a lze si tak tyto pojmy snadno představit. Posléze je tento pojem představen velice detailně pomocí uspořádání atomové mřížky. Na konci podkapitoly je opět několik neřešených úloh.

V další podkapitole jsou zavedeny pojmy rezistivita a konduktivita, přičemž je opět hned v úvodu řečeno, že se jedná o základní pojmy a že na nich závisejí ztráty na vedení a obecně na všech elektrických strojů. Rezistivita je představena jako první, a to pomocí zjednodušené představy krystalografické struktury mřížky. Poté je definovaná standardně pomocí vodiče o průřezu 1 m^2 a je odvozen konečný vztah pro rezistivitu. Je zde také poznámka, že se jedná o jednu z Maxwellových rovnic. Kapitola obsahuje i tabulku rezistivit pro nejpoužívanější materiály a názorný nákres, který má zjednodušit představu o definici rezistivity. Konduktivita je zmíněna jen krátce, jelikož se definuje pomocí převrácené hodnoty rezistivity. Podkapitola je zakončena uvedením vzorce pro výpočet elektrického odporu pomocí rezistivity, resp. konduktivity. Je zde také upozornění ohledně teplotní závislosti odporu na teplotě. Kapitola je zakončena řešenými příklady a úlohami.

Další podkapitola představuje závislost odporu na teplotě a supravodivost. Teplotní závislost jako téma je uvedeno pomocí krátkého příběhu o důvodech, proč fyzici hledali další závislosti materiálů a že jedním z elementů ovlivňujících odpor je teplota. Teplotní závislost změny odporu je vysvětlena pomocí grafu. Jsou zde uvedeny nejprve vztahy pro odpor v závislosti na teplotě, a poté je zaveden teplotní součinitel odporu. Supravodivost je představena opět takovým způsobem, že si její příčiny člověk dokáže dobře představit. Na konci podkapitoly jsou opět příklady a úlohy.

Další podkapitola se zabývá (ne)linearitou pasivních prvků. Problematika je vysvětlena za pomoci voltampérových charakteristik. Jsou zde uvedeny i schematické značky nelineárních rezistorů. Podkapitola končí úlohami.

Následující podkapitola pojednává o práci a výkonu elektrického proudu. Definice práce je vyjádřena odvozením ze vzorce. Při čtení mě napadlo, že by možná bylo vhodné zde uvést podrobnější odvození, resp. vysvětlit jednotlivé kroky. Autoři také nezapomínají zmínit jednotku práce. Výkon je definován nejprve pomocí přirovnání ke dvěma různě výkonným pracovníkům, a pak je uveden i vlastní vztah a jednotka watt. Je zde také zdůrazněno, že se výkon dá vyjádřit různým způsobem, například pomocí odporu a proudu. Podkapitola je opět zakončena příklady a úlohami.

Tepelné účinky elektrického proudu prozkoumává následující podkapitola. Je zde vysvětlena příčina ohřívání vodiče (pomocí krystalické mřížky) a uveden vztah pro uvolněné teplo. Autoři uvedli několik vzájemně ekvivalentních vyjádření tohoto vztahu. Nezapomněli zmínit, kdo tuto závislost odvodil, a tedy po kom je pojmenována (Joul-Lencův zákon). V další části zmiňují, kdy se toto teplo snažíme minimalizovat, či naopak kdy ho využíváme. Podkapitola končí opět příklady a úlohami.

Tato kapitola obsahuje i další podkapitoly (konkrétně podkapitoly o termoelektrických jevech, účinnosti elektrických zařízení a ztrátách při přenosu energie), ty jsem ale podrobně neanalyzoval, jelikož je druhá srovnávaná učebnice neobsahuje.

Učebnice II

Druhá ze srovnávaných učebnic představuje hned v prvním odstavci praktický příklad, na kterém je vidět, že elektrický proud způsobuje zahřívání a že v okolí vodiče, kterým protéká proud, také vzniká magnetické pole. Poté je osvětlen pojem proudové pole a definován elektrický proud. V definici elektrického proudu je použita jednotka coulomb, ale není uveden její rozměr. Poté je uveden náboj jednoho elektronu a také jeho hmotnost; přičemž je uvedeno i o jak malý náboj se v přírodě jedná.

Další podkapitola je nazvána Veličiny proudového pole a je tak zřejmé, čím se zabývá. Nejprve je uvedena definice proudu pomocí náboje a času, přičemž autor uvedl i rozměry jednotek. Musím ocenit, že autor zde umístil odkaz na přesnou definici jednoho ampéru, jež je uvedena dále v učebnici. Je zde uveden i jiný tvar této rovnice, který umožní spočítat velikost

přeneseného náboje. Následuje definice elektrického napětí, přičemž autor využívá elektrického zdroje. Dále je definován volt, a to dvojím způsobem: pomocí práce i pomocí energie. Podkapitola pokračuje definicí proudové hustoty, přičemž je vysvětleno, že tato jednotka má velký význam i v praxi. Jsou zde uvedeny i jednotky, v kterých se běžně tato veličina pohybuje. Na proudovou hustotu je uveden řešený příklad. Podkapitola končí definicí intenzity proudového pole. Kromě této definice jsou uvedeny i rozdíly homogenního a nehomogenního proudového pole. Veškeré definice jsou uvedeny tak, že je napsáno, že se dají změřit, což mi nepřijde zrovna názorné. Je zde také zmíněno např. Joul-Lencovo teplo, ale to je definováno až o několik kapitol dále.

Následující podkapitola se věnuje vlastnostem proudového pole. Ohmův zákon je vysvětlen induktivní metodou pomocí měření napětí a proudu obvodem, přičemž jednotlivé veličiny jsou vynášeny do grafů. Vlastní vztah je pak odvozen z tohoto grafu. Na konci podkapitoly je uvedena definice Ohmu a Siemensu a několik řešených příkladů.

Rezistivita a konduktivita je název další podkapitoly. Rezistivita je představena v návaznosti na předchozí podkapitolu, v které bylo v grafu vidět, že odpor vodiče roste lineárně s jeho délkou. Je zde uvedena tabulka rezistivit, ale není řečeno, proč vlastně mají materiály různou rezistivitu, takže se jedná o pouhé konstatování. Konduktivita je samozřejmě definována pomocí převrácené hodnoty. Podkapitola končí řešeným příkladem.

V další podkapitole se autor zabývá závislostí elektrického odporu na teplotě, přičemž je zde uvedena i fyzikální příčina tohoto jevu. Odvození teplotního součinitele odporu je provedeno velice přehledně a studenti s ním tak pravděpodobně nebudou mít problémy. Pro lepší uchopení látky je uveden řešený příklad.

Další podkapitola se věnuje práci a výkonu elektrického proudu. Vlastní definice vztahu pro práci se odvolává na předchozí definici napětí a jednoduchého dosazení do tohoto vztahu. Vztah je i slovně okomentován a je tak dobře srozumitelný. Výkon je definován jako práce vykonaná za jednotku času, proti čemuž nelze nic namítat. Nakonec je opět uveden řešený příklad.

Dále je zde uvedena podkapitola o tepelných účincích elektrického proudu. Při uvedení vlastního vztahu se autor opět omezil na pouhé konstatování, že průchodem proudu se vodič ohřívá, přičemž zde není ani naznačen důvod. Je však uvedeno, proč se například při přenosu velkých výkonů na dlouhé vzdálenosti používá vysoké napětí – jsou zde uvedeny

různé tvary pro výpočet tohoto tepla, z kterých to vyplývá. Dále je uvedena energetická a výkonová účinnost a nakonec jsou opět řešené příklady.

8.4. Řešení obvodů stejnosměrného proudu

Tato kapitola existuje pod tímto názvem pouze v učebnici I, v učebnici II je sloučená s kapitolou pojednávajícím o proudovém poli. Pro potřeby srovnání je uvedu na jednom místě. Na tomto místě bych pouze poznamenal, že slučovat dvě takovéto kapitoly neshledávám jako úplně vhodné, přeci jen se ze strany studentů jedná o celkem oddělená témata. Učebnice III také tato témata odděluje.

Učebnice I

Úvodem této kapitoly autor čtenáře připravuje na to, co je v této kapitole čeká a také shrnuje některé vědomosti, které již čtenář v tuto chvíli má.

Nejprve jsou vysvětleny základní pojmy – zdroje stejnosměrného proudu a jejich vlastnosti. Autor nejprve uvádí ekvivalenci jednobranů a poté představuje náhradní obvody složené z ideálních prvků pro napěťové a proudové zdroje. Vše je komentováno jak slovně, tak graficky a jsou zde uvedeny i všechny potřebné vztahy.

Následující podkapitola se zabývá Kirchhoffovými zákony. Nejprve je vysvětleno, že složitější obvody bychom se znalostmi, které jsme zatím nabyli, nebyli schopni řešit, a pak je již uveden První Kirchhoffův zákon. Je představen jak slovně, tak algebraicky popsán, a je zde také grafické schéma uzlu. Zákon je pouze vysloven bez uvedení příkladů a stejným způsobem je posléze představen i Druhý Kirchhoffův zákon.

Následující podkapitola se zabývá spojováním rezistorů a má název Zapojování rezistorů. Nejprve je vysvětleno sériové spojování rezistorů. Toto spojování je popsáno nejprve slovně a posléze je uveden i obrázek ilustrující toto zapojení a algebraický popis. Jsou zde uvedeny i závěry, které plynou z tohoto zapojení (např. že proud je v celé větvi obvodu stejný). Po této pasáži jsou uvedeny řešené příklady a posléze je stejným způsobem představeno paralelní zapojení rezistorů. Třetí část této podkapitoly se věnuje sériově paralelnímu zapojení rezistorů. Je zde vysvětleno, že celkový odpor se spočítá pomocí dílčích odporů sériových a paralelních větví, což již známe. Je zde také uveden jednoduchý řešený příklad. Na konec je představeno také zapojení rezistorů do hvězdy a do trojúhelníka.

Další podkapitola se zabývá zapojováním elektrických zdrojů. Úvodem kapitoly je představen důvod, proč se vlastně zdroje spojují. Nejprve je představeno sériové spojení a posléze paralelní. Jsou zde uvedeny také řešené příklady na toto téma. Nakonec je představeno sériově paralelní zapojení elektrických zdrojů a vysvětleno, jak se vypočítá celkové napětí, pokud jsou zdroje zapojeny nesouhlasně.

Řešením obvodů s jedním zdrojem – resp. transfigurací se zabývá další podkapitola. Je zde dán obecný návod, jak se zjednodušují (transfigurují) elektrické obvody s jedním zdrojem. Je také vysvětleno, že si někdy se základními znalostmi, které jsme již nabyli, nemůžeme vystačit, a že je tak někdy potřeba provést transfiguraci zapojení ve tvaru hvězda na trojúhelník, nebo opačně. Je přitom zmíněno, že tyto obvody jsou navzájem ekvivalentní. Všechny vztahy jsou zde uvedeny. Na konci podkapitoly jsou dvě neřešené úlohy na toto téma.

Následující podkapitola se věnuje řešení obvodů s několika zdroji. Hned z počátku jsou připomenuty oba Kirchhoffovy zákony a uveden soupis základních pravidel, která nám umožňují tyto obvody řešit. Tyto body jsou jakousi příručkou krok za krokem, co všechno musíme udělat, abychom byli schopni sestavit všechny obvodové rovnice. Vše je doplněno příkladem s grafickými schématy. Autoři na konci této podkapitoly poznamenávají, že tento způsob řešení elektrických obvodů (tj. pouze pomocí Kirchhoffových zákonů) je poměrně zdoluhavý i pro jednoduché obvody a připravují nás tak na další podkapitolu, která se zabývá metodami řešení složitějších obvodů.

Nejprve je uvedena poučka o superpozici. Opět je zde k dispozici jakýsi návod krok za krokem, jak postupovat při aplikaci této poučky. Vše je pak vysvětleno na konkrétním příkladu a za tématem je i jedna řešená a jedna neřešená úloha. Dále autoři stejným způsobem představují metodu smyčkových proudů. Následujícím podtématem je Théveninova poučka. Autoři ji nejprve vysvětlili slovně, aby čtenáři bylo jasné, co je jejím účelem. Výklad je opět doplněn řešenými i neřešenými příklady. Podkapitola je zakončena pojednáním o Nortonově poučce, opět ve stejném duchu.

Poslední podkapitola se zabývá metodami řešení nelineárních obvodů. V úvodu jsou představeny 3 metody, kterými se bude tato podkapitola zabývat, a jsou vypsány jejich přednosti i nevýhody. Nejprve je představena analytická metoda řešení nelineárních obvodů. Tato metoda je vysvětlena na části voltampérové charakteristiky a principiálně je určité

pochopitelná. Dále je vysvětlena grafická metoda řešení nelineárních obvodů. Autoři konstatují, že rovnice vyplývající z Kirchhoffových zákonů se dají řešit i graficky. Metoda je představena včetně sériového a paralelního řazení prvků. Nakonec jsou zevrubně představeny numerické metody řešení nelineárních obvodů. Nejsou vysvětleny, což se však, vzhledem k předpokládaným čtenářům, nelze divit. Je zde hlavně zmínka o tom, že se k těmto numerickým výpočtům používají počítače. Na konci podkapitoly je velké množství kontrolních otázek.

Učebnice II

Kirchhoffovy zákony jsou v této učebnici uvedeny jako samostatná podkapitola. Podkapitola začíná citátem: „Kirchhoffovy zákony spolu s Ohmovým zákonem mají základní význam pro řešení elektrických obvodů“ (G. Kirchhoff, 1845). Citát není nikde okomentován a autor přešel rovnou k definici Prvního Kirchhoffova zákona. Zákon je nejprve popsán slovně, přičemž jeho popis je velice názorný a dá se pochopit (na rozdíl od učebnice I) i bez znalostí matematiky. Dále je uveden matematický popis ilustrovaný obrázkem a jednoduchým příkladem. Druhý Kirchhoffův zákon je také nejprve popsán slovně a pak matematicky. Okamžitě po definici je uveden návod, jak napsat rovnice podle tohoto zákona.

Další podkapitola se jmenuje zdroje stejnosměrného napětí a proudu. Zajímavé je, že jsou zde vysvětleny některé termíny (například svorkové napětí), které byly používány v předchozích podkapitolách bez jakékoliv zmínky. Jsou zde rozebrány ideální zdroje obou typů – napětí i proudu. Autor neopomenul ani schematické značky a zatěžovací charakteristiku ideálního napěťového zdroje. Je také vysvětleno, jak se chovají skutečné zdroje. Podkapitola pokračuje spojováním zdrojů napětí, přičemž jsou uvedeny všechny náležející rovnice. Celé pojednání je zakončeno dvěma příklady.

Další podkapitola se zabývá spojováním rezistorů. Vše je vysvětleno celkem přehledně za použití Kirchhoffových zákonů, přehledných ilustrací a vzorců. Je zde uvedeno množství příkladů a následně je představena kombinace obou předchozích spojování – sérioparalelní spojení rezistorů. Toto spojení je rozebráno názorně pomocí příkladu.

Transfigurace je název následující podkapitoly. Vysvětlování začíná téměř okamžitě po nadpisu opět pomocí příkladu a já sám bych měl po přečtení tohoto textu možná trochu problém pochopit jak to, že se jedno zapojení obvodu může nahradit zapojením zcela odlišným. Chybí mi zde věta o ekvivalenci dvou obvodů podobná té, co je uvedena

v učebnici I. Odvození vlastních vztahů je však přehledné. Podkapitola je zakončena dvěma řešenými příklady.

Další podkapitola se jmenuje Využití rezistorů v praxi. Je zde uvedeno zapojení bočníku pro ampérmetr a předřadníku pro voltmetr. Zapojení jsou dobře okomentována a jsou uvedeny potřebné vzorce. Látku doplňují řešené příklady, přičemž je uveden také příklad na stanovení skutečné naměřené hodnoty při měření ampérmetrem, pokud známe jeho vnitřní odpor. Příklady jsou již v této kapitole zajímavější, protože se objevují taková zadání, ze kterých by se nedaly vzít hodnoty a použít je s nějakým vzorcem v učebnici uvedeným, ale musí se zde člověk k výsledku dobrat přes mezivýsledek. Bohužel tyto příklady jsou všechny řešené.

Vlastnímu řešení elektrických obvodů je věnována následující podkapitola. Nejprve je zde vysvětleno co to je elektrický obvod a jaké veličiny nás v něm zajímají a pak následuje odstavec věnující se řešení obvodů stejnosměrného proudu s jedním zdrojem. Vše je vysvětleno pomocí příkladů a jsou zde vysvětleny i zapojení děliče napětí a proudu. Veškeré výpočty se opírají o grafická schémata, kde je vše názorně načrtnuto. Další odstavec se věnuje obvodům s více zdroji a opět je vše vysvětleno pomocí příkladu.

Další část této kapitoly se věnuje metodám řešení elektrických obvodů. Je zde hned zkrájed uvedeno, že za pomoci těchto metod se dá vypočítat i složitější zapojení relativně rychle. Jako první je uvedena metoda smyčkových proudů a její vysvětlení je velice podrobné. Po slovním vysvětlení je uveden i přehledný očíslovaný postup řešení za použití této metody. Vysvětlení je zakončeno příkladem. Další vysvětlovanou metodou je metoda uzlových napětí. Vysvětlení této metody je provedeno dle stejného schématu jako u smyčkových proudů. Podkapitola je zakončena metodou lineární superpozice, jež je vysvětlena opět stejným způsobem jako předchozí metody.

Následující podkapitola se věnuje větám o náhradních zdrojích. Nejprve je vysvětlena Théveninova poučka, která je opět představena pomocí příkladu. Myslím si, že v této kapitole to není úplně vhodné, jelikož po prvním přečtení není vůbec zřejmé, o co se autor pokouší. Po příkladu je sice slovně popsán i postup, ale velice stroze. Naštěstí je zde dost řešených příkladů, takže se tato poučka dá pochopit. Nortonova poučka je vysvětlena ještě stručněji, ale už to není takový problém, protože v tuto chvíli už studenti znají hlavní myšlenku náhradních zdrojů. Příkladů zde již je také méně. Nakonec je vysvětlena ekvivalence zdrojů, přičemž je

nejprve uvedeno slovní vysvětlení a až posléze jsou uvedeny příklady. Vše je srozumitelné již při prvním čtení.

Poslední podkapitola v části proudové pole se zabývá nelineárními obvody. Podkapitola začíná obsáhlým úvodem, kde je vysvětleno, že nejjednodušší metodou řešení obvodů s nelineárními prvky je metoda grafického řešení. Jako první je vysvětleno, co je zatěžovací charakteristika a je zde graficky znázorněna charakteristika pro zdroj napětí. Posléze je vysvětleno a graficky znázorněno sériové a paralelní spojování nelineárních prvků. Je zde uveden princip, podle kterého se výsledná charakteristika konstruuje (Kirchhoffovy zákony) a výklad je opět zakončen řešenými příklady.

8.5. Elektrostatické pole

Učebnice I

V úvodu této kapitoly je vysvětleno, co to vlastně elektrostatické pole je a čemu se budou jednotlivé podkapitoly věnovat.

Prvním tématem je Coulombův zákon. Nejprve je vysloven slovně, a poté je uveden i algebraický vztah. Podrobně jsou vysvětleny všechny členy tohoto vztahu a je zde i jednoduchý řešený příklad.

Autoři vysvětlují, že abychom mohli porovnávat působení různých elektrostatických polí, tak budeme muset zavést nové veličiny elektrostatického pole – intenzitu, indukci, potenciál a indukční tok.

Nejprve je vysvětlena intenzita elektrického pole. Úvodem ji autoři vysvětlují pomocí elektroskopu a až posléze uvádějí algebraický vztah. Tento způsob vysvětlení působení elektrických sil shledávám jako velmi vhodný, protože se nejprve dá vyzkoušet v praxi. Vlastní vztah, resp. veličiny v něm použité, je uveden včetně jednotek a autoři také nezapomínají uvést, že intenzita elektrického pole je vektorová veličina. Vše je znázorněno na přiložené ilustraci. Dalšími představenými veličinami jsou potenciál a napětí elektrostatického pole. Dále je představen vztah mezi intenzitou a potenciálem a také potenciál elektrostatického pole bodového náboje. Následuje množství neřešených úloh. Dalším řešeným tématem je elektrický indukční tok a Gaussova věta. Výklad je opět započat praktickým příkladem, a to působením nabitě ebonitové tyče a elektroskopu. Tímto způsobem je představen pojem elektrostatické indukce. Dále jsou představeny pojmy polarizace

dielektrika a elektrický indukční tok. Výklad je graficky ilustrován a bohatě slovně okomentován. Posledním bodem této podkapitoly je představení elektrické indukce. Opět je k výkladu použito obrázků.

Znázorňováním elektrostatických polí se věnuje další podkapitola. Není zde surový výklad o tom, jak můžeme elektrostatické pole zakreslovat, ale je zde hned na úvod představen pokus, pomocí kterého je vidět, jak se drobné částice (např. sádrovce) mohou uspořádat, pokud jsou vystaveny působení elektrostatického pole. Posléze je vysvětlen pojem siločáry včetně jejich zakreslování.

Další podkapitola pojednává o závislosti elektrické indukce na intenzitě elektrostatického pole a permitivitě. Spolu s představením permitivity je uvedena i tabulka relativních permitivit mnoha dielektrik.

Elektrickými vlastnosti izolantů se zabývá další podkapitola. Je zde dán důraz především na polarizaci dielektrika – je zde i zmínka o tom, kdo ji objevil. K výkladu je znovu připojena ilustrace a vše je bohatě komentováno. Dalšími představenými pojmy je elektrická pevnost dielektrika, piezoelektrický jev, elektrostriktce a elektrety.

Následující podkapitola se věnuje vlastnostem vodičů v elektrostatickém poli a kondenzátorům. Autoři zde vysvětlují několik ne na první pohled zřejmých vlastností, např. že náboj se usazuje jen na vnějším povrchu dutých vodičů. Nejdůležitějším bodem této podkapitoly je představení kapacity a kondenzátorů. Kapacita je kromě slovního popisu a matematického vztahu názorně vysvětlena pomocí grafu. Názorně je také ukázáno, že kapacita nepřímo závisí na vzdálenosti elektrod a že je přímo úměrná permitivitě dielektrika a ploše elektrod. Poté, co je vysvětlena kapacita, jsou představeny různé druhy kondenzátorů a je zde také obsáhle pojednání o tom, jak se dají kondenzátory spojovat.

Další podkapitoly jsou poměrně krátké – jedna se zabývá odvozením vztahu pro silové působení elektrostatických polí a další se věnuje intenzitě nehomogenního pole.

Speciální případy elektrostatických polí je název následující podkapitoly. V úvodu jsou zopakovány veličiny, které byly zatím představeny, a pak se zabývá dvěma problémy – kapacitě dvou soustředných koulí a kapacitě osamocené koule. Nechybějí zde všechny vzorce a ilustrační obrázky. Závěrem je uvedeno několik neřešených úloh.

Skládáním dielektrik vedle sebe a za sebou u kondenzátorů se věnuje další podkapitola. Hned úvodem je obrázek, který ozřejmuje, co je těmito pojmy míněno, a pak následuje vlastní výklad. U složitějšího vrstveného dielektrika je k dispozici i řešený příklad. Za podkapitolou je opět několik neřešených úloh.

Předposledním pojmem zde vysvětleným je energie elektrostatického pole. Výklad i samotný vztah je založen na grafické ilustraci a je tak snadno pochopitelný. Jsou zde řešené i neřešené příklady na toto téma.

Poslední podkapitola se zabývá elektrostatickým jevy v praxi. Jsou zde zmíněny jak žádoucí účinky elektrostatického pole (např. použití v urychlovačích částic nebo elektrostatické filtry v uhelných elektrárnách), tak účinky nežádoucí (např. nebezpečí požáru na čerpacích stanicích).

Úplný závěr kapitoly spočívá v několika kontrolních otázkách z celé probrané látky.

Celá tato kapitola působí velmi rozvláčným dojmem.

Učebnice II

Druhá učebnice již v úvodu představuje několik důležitých pojmů – např. samo elektrostatické pole nebo dielektrikum či kondenzátor.

První podkapitola se zabývá Coulombovým zákonem. Výklad je podpořen obrázkem a je také představen pojem permitivita. Tabulka poměrných (relativních) permitivit různých materiálů je uvedena až o 10 stránek později. Na Coulombův zákon jsou zde dva řešené příklady.

Veličinami elektrostatického pole se zabývá následující podkapitola. Nejprve je představena intenzita elektrického pole a autoři zde uvádějí i postup, jak určit výslednou intenzitu, pokud se v poli projevuje několik nábojů (přes grafický vektorový součet). Látka je velice srozumitelně vyložena, k čemuž přispívají i grafické ilustrace. Další vysvětlovanou veličinou je elektrická indukce, přičemž je k výkladu opět vhodně využito grafických ilustrací.

Gaussově větě se věnuje samostatná podkapitola. Výklad je proveden znovu pomocí grafické ilustrace a návodu na pokus, díky němuž je výklad srozumitelnější. K této kapitole

mám pouze jednu výtku – hned úvodní věta je při samotném čtení prakticky nesrozumitelná. Podkapitola je doplněna dvěma řešenými příklady.

Následující kapitola pojednává o zobrazování elektrostatických polí. Je sice napsáno, že pole zobrazujeme pomocí siločar, ale není zde dostatečně vysvětleno, co tento pojem (siločáry) znamená. V učebnici I bylo stejné téma podáno znatelně lépe. Naštěstí jsou zde grafické ilustrace, díky kterým se snad alespoň částečně dá pochopit, jakým způsobem se elektrostatické pole pomocí siločar zakresluje.

Vlastnostem elektrostatického pole se věnuje další kapitola. Je zde popsán pouze vztah mezi intenzitou elektrického pole a elektrostatickou indukcí a je důrazně uvedeno, že se jedná o zásadní vztah srovnatelný s Ohmovým zákonem.

Dalším tématem jsou elektrické vlastnosti izolantů – konkrétně je vysvětlen pojem polarizace dielektrika a pojem elektrická pevnost dielektrika. Vše je vysvětleno srozumitelně a jsou zde opět použity grafické ilustrace.

Následující podkapitola se zabývá homogenním elektrostatickým polem, kapacitou a kondenzátory. Nejprve je představeno homogenní elektrostatické pole, k čemuž je použito schéma deskového kondenzátoru. Je zde opět připomenut zásadní význam vztahu mezi intenzitou elektrického pole a elektrostatickou indukcí a jednoduchým odvozením se autor dobere ke vztahu pro výpočet celkového náboje na kondenzátoru. V průběhu tohoto výkladu je postupně představena kapacita a také tabulka s poměrnými permitivitami jednotlivých materiálů. Kapitola končí několika řešenými příklady a je zde také zevrubné představení typů v praxi používaných kondenzátorů.

Další podkapitola navazuje na předchozí, jelikož se zabývá spojováním kondenzátorů. Jsou zde vysvětleny jak sériové, tak paralelní spojení kondenzátorů. Na závěr je poznámka o tom, jak bychom postupovali v případě, že by se jednalo o sérioparalelní spojení kondenzátorů, přičemž je na toto téma uveden i řešený příklad.

Řešením obvodů s kondenzátory se zabývá následující podkapitola. Je zde velké množství řešených příkladů a jsou zde také vysvětleny zapojení děliče napětí a děliče náboje.

Další podkapitola se zabývá nehomogenním elektrostatickým polem – konkrétně kapacitě dvou soustředných kulových ploch, kapacitě osamocené koule a kapacitě dvou soustředných válcových ploch. Odvození jednotlivých vztahů je slovně komentováno, takže

se čtenáři ve výkladu pravděpodobně neztratí. Navíc je výklad podpořen grafickými ilustracemi a na závěr jsou řešené příklady.

Následující podkapitola se zabývá skládáním dielektrik – konkrétně za sebou a vedle sebe. Oba dva případy jsou podrobně rozepsány a nechybí ani grafická schémata. Za tématem je i množství řešených příkladů, takže vše je snadno pochopitelné.

Předposlední podkapitola vysvětluje energii elektrostatického pole. Nové vztahy jsou odvozeny ze známých rovnic, takže pro všímavého studenta by neměl být problém tuto látku pochopit, navíc je zde množství řešených příkladů za kapitolou.

Závěrem je uvedeno pojednání o elektrostatických jevech v praxi. Jsou zde uvedeny jak pozitivní (např. odpopílkování kouře), tak negativní (např. blesky) účinky elektrostatických polí.

8.6. Další kapitoly

V učebnicích následují další kapitoly – zejména kapitola o magnetickém poli a kapitola o elektromagnetické indukci. Domnívám se však, jelikož i tyto kapitoly jsou psány ve velmi podobném duchu se zcela stejnou strukturou, že je není třeba zde podrobně popisovat.

9. Srovnání srozumitelnosti textu

Při zkoumání obsahu jednotlivých kapitol jsem také zkoumal srozumitelnost textu. Použil jsem k tomu mimo jiné tabulky, představené v kapitole srozumitelnost textu. Do těchto tabulek jsem vždy zapsal římskou číslici I či II, podle toho, které učebnice se dané hodnocení týkalo. Vyplněná tabulka je zařazena jako příloha číslo V.

Z tohoto hodnocení vyplývá, že učebnice I se jeví jako jednodušší, lépe organizovaná, avšak poněkud rozvláčná. Co se týče přídavného povzbuzení, tak relativně obstála.

Učebnice II se pak jeví jako složitější, relativně organizovaná, avšak velmi stručná a s malým přídavným povzbuzením.

Toto hodnocení odpovídá i subjektivnímu pocitu z těchto učebnic, kdy převládá pocit, že učebnice I je někdy příliš rozvláčná a učebnice II naopak občas působí jako referenční příručka.

10. Uplatňování didaktických principů

Didaktické zásady představují dynamický systém vědecky zdůvodněných požadavků a pravidel, které odrážejí základní zákonitosti procesu výuky a determinují její obsah, organizaci i metodiku realizace ve výchovně vzdělávací práci. Podrobněji jsou jednotlivé principy popsány např. v (13).

V této kapitole porovnáme obě učebnice podle uplatňování vybraných didaktických zásad.

10.1. Didaktická zásada vědeckosti

Didaktická zásada vědeckosti vyžaduje, aby byl se žáky vyvozován obsahově i metodicky správně výklad učiva na odpovídající úrovni současné přírodovědné i pedagogické vědy, a aby se při jeho osvojování užívaly adekvátní vyučovací metody, formy a prostředky.

Lze konstatovat, že obě učebnice tuto zásadu splňují. Je sice pravda, že učebnice I v úvodu hledí do budoucnosti, kterou jsme již nyní zažili, ale jinak je vše stále aktuální. Problém by například mohl nastat, pokud by se někde v učebnici používali staré jednotky, ale toto nikde nenastává.

10.2. Didaktická zásada soustavnosti a trvalosti

Tato zásada vyžaduje, aby se nové poznatky opíraly o předcházející, dříve osvojené. Aby nové poznatky byly vhodnou základnou pro poznatky následující, aby byly vyvozovány v pevném logickém systému, v ucelené soustavě. Důležitý je také fakt, že tato zásada sleduje upotřebitelnost vědomostí v praxi. Učebnice by měla žáky naučit rozlišovat mezi hlavními myšlenkami, objasňovat vztahy a souvislosti mezi novými a staršími pojmy a neměla by žáky nechat zapomenout již osvojené poznatky pomocí otázek a opakování.

Uspořádání jednotlivých učebnic jsem již jednou probíral – hlavní tematické celky jsou uspořádány odlišně. Pro prvotní seznámení se základy elektrotechniky považuji za lepší výklad začít proudovým polem, tedy tak, jak je tomu v učebnici II.

Žádná výraznější nesrovnalost v používání neznámých pojmů není ani v jedné učebnici. Co se týče opakování osvojeného učiva, tak s tím učebnice II výrazně zaostává za učebnicí I. V učebnici I jsou k dispozici jak řešené příklady při vysvětlování nové látky, tak

neřešené úlohy za každou podkapitolou i kontrolní otázky za každým velkým tematickým celkem. Naproti tomu v učebnici I jsou pouze řešené příklady a žádné kontrolní otázky.

10.3. Didaktická zásada názornosti

Didaktická zásada názornosti vyžaduje, aby si žáci vytvářeli své představy na základě smyslových údajů získaných bezprostředním vnímáním jevů nebo jejich zobrazením s různou mírou abstrakce. Je odvozena ze zákonitostí poznávacího procesu žáků a vyžaduje vytvoření nejvhodnějšího poměru smyslového a logického poznání, tj. konkrétních a abstraktních myšlenkových operací. Názorné vyučování umožňuje využívat životní zkušenosti žáků i jejich dříve osvojené poznatky, vede žáky k aktivitě a vzbuzuje u nich pozornost a zájem o užité názorné prostředky, ať už jde o bezprostřední nebo zprostředkovanou názornost.

V učebnici elektrotechniky lze princip názornosti nejlépe splnit pomocí obrazových materiálů a schémat a lze také popsat různé pokusy, jak si jednotlivé jevy vyzkoušet v praxi. Je také možné příběhem popsat jak byl některý jev objeven.

Tuto zásadu splňují obě učebnice (minimálně v mezích zmíněných v minulém odstavci), avšak učebnice I je v jejím uplatňování důslednější a uplatňuje ji tak prakticky neustále (někdy možná až příliš).

10.4. Didaktická zásada přiměřenosti

Pod touto zásadou se skrývá požadavek, aby obsah a rozsah učiva, jeho obtížnost, vyučovací metody i formy odpovídaly věkovým zvláštěm a stupni rozumového vývoje žáků i jejich dříve osvojeným vědomostem a dovednostem. Hlavním požadavkem je, aby žáci nové učivo plně pochopili. To závisí na řadě okolností a podmínek, na životních zkušenostech žáků, na dříve osvojených vědomostech a dovednostech. Neúměrné rozšiřování objemu látky budí zdánlivě dojem vysoké odbornosti, které nutí žáky naučit se látce z učebnice pouze verbálně, mechanicky a bez hlubšího pochopení.

Tuto zásadu by bylo bez provedení výzkumu dotazníkem velice složité zodpovědět.

Na otázku číslo 5 („Jak byste ohodnotili obtížnost této učebnice na stupnici od 1 do 10?“) žáci nejvíce odpovídali, že učebnice II je průměrně obtížná (34% respondentů). Obtížnost učebnice označilo za více než průměrnou (co se týče obtížnosti) dohromady 42% respondentů, a méně než průměrnou 24% respondentů.

Na otázku číslo 7 („Rozumíte vzorově vypracovaným příkladům v této učebnici?“) pak nikdo neodpověděl negativně.

Na otázku číslo 8 („Stačí Vám k pochopení dané látky pouze tato učebnice nebo používáte ještě některé další materiály?“) pak překvapivě pouze 28% dotazovaných respondentů uvádí, že jim k pochopení látky stačí pouze učebnice, přičemž nejčastěji uváděná je s 33% odpověď, že jim musí s látkou někdo pomoci.

Pokud vezmeme v úvahu, že také mnoho žáků uvedlo, že učebnici nepoužívají, protože jim stačí výklad od učitele, tak dojdeme k závěru, že učebnice II nedokáže bez pomoci dalších materiálů vysvětlit celou látku.

K učebnici I bohužel nemám k dispozici vhodné respondenty, ale myslím si, že by obstála lépe – je totiž obsahově vydatnější a výklad je veden pomaleji. Na rozdíl od učebnice II je zde často uvedena fyzikální podstata zkoumaných jevů. Je však také pravda, že výklad by mohl být pro některé studenty až moc podrobný a proto obtížný.

10.5. Didaktická zásada spojení teorie a praxe

Didaktická zásada spojení teorie s praxí vyžaduje, aby žáci ve výuce odborných předmětů získávali nové vědomosti a dovednosti se zaměřením na jejich praktické využití a aby je dovedli používat i v technické praxi.

V obou učebnicích je tato zásada jistě splněna, byť poměrně rozdílným způsobem. V učebnici I je množství příkladů z praxe včetně obrázků (např. elektroskop, kondenzátory apod.). V učebnici II sice není těchto příkladů z praxe takové množství, ale zase je její výhoda v tom, že díky její stručnosti ji lze použít jako jakousi referenční příručku. Navíc je v učebnici II spousta jevů a veličin představena pomocí jejich účinků, takže např. Ohmův zákon je odvozen indukcí měřením v reálném obvodu.

11. Pilotní průzkum dotazníkem

Pro potřeby této bakalářské práce jsem vypracoval 2 dotazníky (pro studenty a pro učitele), které jsem nechal vyplnit 56 žáků a 2 učitele. Otázky byly samozřejmě pro obě skupiny rozdílné a kompletní zadání dotazníků je v přílohách s čísly I a II. V příloze III a IV je pak kompletní vyhodnocení výsledků z těchto dotazníků. Jelikož skupina učitelů čítala pouze 2 respondenty, tak tyto výsledky slouží spíše jako ilustrační, nelze z nich dělat žádné závěry.

Cílem bylo na této testovací skupině zjistit, jak používají učebnici od A. Blahovce – Elektrotechnika I, jelikož je to aktuálně používaná učebnice všech respondentů.

Zajímavé bylo, že velké množství respondentů uvedlo, že nepoužívá žádnou učebnici (dohromady 10). Tyto dotazníky jsem tedy vyřadil. Vyskytlo se také velké množství respondentů (celkem 8), kteří uvedli, že používají učebnici od A. Blahovce – Elektrotechnika III, což tyto dotazníky také diskvalifikovalo.

Některé zajímavé výsledky si zde shrneme:

Otázka 4 se studentů dotazovala, jak by hodnotili obtížnost elektrotechniky jako předmětu. Otázka číslo 5 pak po studentech chtěla obdobně ohodnotit obtížnost této učebnice. Ačkoliv dohromady 62 % studentů odpovědělo, že elektrotechnika má na stupnici od 1 do 10 obtížnost alespoň 6, tak pouze 42% studentů si totéž myslí i o této učebnici.

Otázka 15 zjišťovala, jak moc studenti rozumí použitému jazyku této knihy. Na tuto otázku odpovědělo 26% respondentů, že s ním nemají žádný problém. Dalších 71% respondentů pak odpovědělo, že občas něčemu nerozumí a 3% odpověděli, že mají často problém textu porozumět.

U dotazníku pro učitele bych chtěl upozornit zejména na otázku číslo 6, kdy jeden učitel odpověděl, že v učebnici chybí některá důležitá témata, např. základy elektrochemie (pozn.: učebnice I toto téma obsahuje).

Dále učitelé uvedli, že používají množství dalších materiálů při výuce. To by samo o sobě nic neznamenal, ale pokud to dáme do souvislosti s tím, že velké množství žáků uvedlo, že žádnou učebnici nepoužívají, tak z toho můžeme dedukovat, že tato učebnice je samostatně jen obtížně použitelná.

12. Závěr

Cílem této práce bylo srovnat dvě učebnice elektrotechniky a určit, která z nich je vhodnější pro výuku studentů prvních ročníků středních škol elektrotechnických. Provedl jsem několik různých srovnání, přičemž tato srovnání dopadla vždy stejně.

Například ve srovnání didaktické vybavenosti učebnic dle metodiky Průchy (1) učebnice *Elektrotechnika I* obstála pouze v koeficientu využití obrazových komponentů, v koeficientech využití aparátu prezentace učiva, využití aparátu řídicího učení, využití aparátu orientačního, využití verbálních komponentů pak dopadla vždy hůře než druhá učebnice *Základy elektrotechniky I* od autorů T. Hajacha, A. Tумы a E. Šteliarové. Celkový koeficient pak byl pochopitelně také lepší u učebnice *Základy elektrotechniky I*. Zajímavé však bylo zjištění, že úplně nejlépe v tomto srovnání skončila učebnice od V. Klepla *Základy elektrotechniky v příkladech*. Tato učebnice byla zařazena jako nejstarší učebnice elektrotechniky, kterou jsem měl k dispozici a přesto je nejlépe didakticky vybavena. Byla však použita pouze jako doplňující materiál.

Co se týče srozumitelnosti textu, tak zde byla opět lepší kniha *Základy elektrotechniky I*, a to zejména díky tomu, že se téměř veškeré popisované jevy snažila vysvětlit pomocí fyzikálních principů. V učebnici *Elektrotechnika I* se naproti tomu spousta jevů pouze konstatovala, nebo se v lepším případě uvedlo, že tento jev má nějaké měřitelné účinky. Toto by nebylo na škodu u učebnice věnované učňovským oborům, ale těm tato učebnice adresována není a autor sám v předmluvě zmiňuje, že chce vytvořit u čtenářů správné představy o základních pojmech a vztazích.

Motivací čtenářů se také více věnuje učebnice *Základy elektrotechniky I*, jelikož každá kapitola obsahuje úvod, v kterém je zpravidla vysvětleno, proč je důležité vysvětlovat další látku a co budeme všechno po této kapitole umět. Navíc je zde vyšší počet příkladů z praxe.

Učebnice *Elektrotechnika I* má však také své silnější stránky, hlavně bych chtěl vyzdvihnout řazení kapitol zvolené v této učebnici, protože se zde postupuje od názorných témat k abstraktním.

Co se týče možnosti procvičit si vykládanou látku, tak obě učebnice obsahují ke každému tématu minimálně jeden řešený příklad. Učebnice *Základy elektrotechniky I* navíc obsahuje i množství neřešených úloh a za kapitolou je vždy množství kontrolních otázek.

Pokud bych měl určit optimální učebnici pro výuku prvních ročníků, doporučil bych učebnici *Základy elektrotechniky I*. Jedinou výtku, kterou bych k ní měl je, že je občas příliš rozvláčná (naproti tomu učebnice *Elektrotechnika I* zase působí spíše jako referenční příručka). Moje závěry podporuje i dotazníkový průzkum provedený mezi studenty.

Seznam použité literatury

1. **Průcha, Jan.** *Moderní pedagogika*. Praha : Portál, 1997.
2. —. *Výzkum a teorie školní učebnice*. Praha : SPN, 1985a.
3. **Diestel, Susanne.** *Das Afrikabild in europäischen Schulbüchern*. Weinheim und Basel : Beltz Verlag, 1978.
4. **Maňák, Josef.** *Nárys didaktiky*. Brno : Masarykova univerzita, 1994.
5. **Hendrich, Josef a kol.** *Didaktika cizích jazyků*. Praha : SPN, 1988.
6. **Průcha, Jan.** *Učení z textu a didaktická informace*. Praha : Academia, 1987a.
7. —. *Hodnocení vzdělávacích výsledků školské soustavy*. Praha : ÚŠI, 1989a.
8. **Bednařík, Milan.** *Problematika informační struktury učebnice fyziky*. Olomouc : Acta Univ. Palackianae Olumucensis, 1981.
9. **Mikk, Jaan.** *Optimizacija složnosti učebního textu*. Moskva : Prosveščeniye, 1981.
10. **Pluskal, Miroslav.** Zdokonalení metody pro měření obtížnosti didaktických textů. *Pedagogika*. Leden 1996, stránky 62-76.
11. **Meležínek, Adolf.** *Inženýrská pedagogika*. Praha : ČVUT, 1994.
12. **Langer, I. a Schulz von Thun und Tausch, R.** *Verständlichkeit*. München : Ernst Reinhard, 1974.
13. **Grambal, Jiří.** *Analýza gymnaziální učebnice astrofyziky*. Brno : PřF MU, 2002.
14. **Průcha, Jan.** *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média*. Brno : Paido, 1998.
15. **Svoboda, Jindřich.** Materiální didaktické prostředky ve výuce společenských věd na střední škole. [Online] [Citace: 5. 1 2009.] http://www.spolved.web2001.cz/pro_vyuc/didaktik.htm.

16. Didaktické zásady výuky přírodopisu. *Univerzita Palackého*. [Online] [Citace: 5. 4 2009.] http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF-katedry/KPR/dokumenty/Didaktika/5._Didaktick__z_sady.ppt.
17. **Blahovec, Antonín.** *Elektrotechnika I*. Praha : Informatorium, 2005.
18. **Hajach, Tomáš, Tuma, Miroslav a Šteliarová, Eva.** *Základy elektrotechniky I*. Praha : SNTL, 1985.
19. **Klepl, Václav.** *Základy elektrotechniky v příkladech*. Praha : SNTL, 1970.
20. **Pluskal, M.** Zdokonalení metody pro měření obtížnosti didaktických textů. *Pedagogika*. Leden 1996, stránky 62-76.
21. **Grambal, Jiří.** *Analýza gymnaziální učebnice astrofyziky*. Brno : autor neznámý, 2002.

Seznam příloh

Příloha I: Dotazník pro žáky

Příloha II: Dotazník pro učitele

Příloha III: Vyhodnocení dotazníku pro žáky

Příloha IV: Vyhodnocení dotazníku pro učitele

Příloha V: Vyhodnocení srozumitelnosti textu

Příloha I: Dotazník pro žáky

Tento dotazník je plně anonymní a slouží jako podklad pro vypracování bakalářské práce, která si klade za cíl nalezení optimální učebnice elektrotechniky. Vlastní vyplnění dotazníku nezabere více než 10 minut času. Otázky jsou většinou formulovány jako uzavřené, s možností volby z připravených odpovědí. Zaškrtněte prosím vždy jednu nebo více odpovědí, případně můžete i do dotazníku chybějící odpověď dopsat ručně. V některých otázkách je vhodné odpovědět slovně; můžete tak učinit poznámkou zapsanou za danou odpověď.

1) Jakou učebnici jste používali/používáte v prvním ročníku na Základech elektrotechniky?

(uved'te prosím autora, název, nakladatelství a rok vydání)

2) Máte zájem o elektrotechniku?

- a) Ano, baví mě.
- b) Ne, je to nutné zlo k tomu, abych se mohl(a) dostat k maturitě.

3) Kolik času věnujete elektrotechnice mimo školu?

- a) Žádný další čas elektrotechnice nevěnuji.
- b) Pouze když očekávám písemnou práci nebo zkoušení.
- c) 1-2 hodiny týdně.
- d) Více.

4) Jak byste ohodnotili obtížnost elektrotechniky jako předmětu na stupnici od 1 do 10 (příčemž 1 = nejlehčí)? __

5) Jak byste ohodnotili obtížnost této učebnice na stupnici od 1 do 10 (příčemž 1 = nejlehčí)? __

6) Procvičujete si příklady z učebnice elektrotechniky?

- a) Ano, pouze ve škole v rámci výuky.
- b) Ano, pouze doma.
- c) Ano, doma i ve škole.

d) Ne, příklady z učebnice nepočítám.

7) Rozumíte vzorově vypracovaným příkladům v této učebnici?

a) Ano.

b) Částečně.

c) Ne.

8) Stačí Vám k pochopení dané látky pouze tato učebnice, nebo používáte ještě některé další materiály?

a) Ano, stačí mi tato učebnice.

b) Ne, používám další materiály v tištěné podobě.

c) Ne, občas mi něco dovysvětlí kamarád nebo známý.

d) Ne, ale na internetu zpravidla najdu, co hledám.

9) Elektrotechniku se učím:

a) Samostatně s učebnicí.

b) Samostatně s počítačem.

c) Neučím se, stačí mi to ve škole.

10) Vyhovuje Vám učebnice ve formě tištěné knížky, nebo byste dali přednost jiné formě?

a) Učebnice mi vyhovuje.

b) Mám raději materiály na internetu.

c) Byl bych raději, pokud by učebnice byla ve formě sešitů podle jednotlivých kapitol.

d) Mám raději materiály ve formě (prosím doplňte):

11) Jak se orientujete v této učebnici?

a) Výborně.

b) Docela dobře.

c) Chvilí mi trvá, než něco najdu.

- d) Tato učebnice je pěkně zmatená.

12) Navazuje učebnice na znalosti, které jste získali na základní škole?

- a) Ano.
- b) Většinou ano.
- c) Většinou ne.
- d) Ne.

13) Jak byste ohodnotili množství příkladů v této knize?

- a) Je jich příliš mnoho.
- b) Je jich tak akorát.
- c) Mohlo by jich být víc.

14) Vyhovuje Vám řazení jednotlivých kapitol v učebnici, nebo byste například prohodili pořadí některých kapitol (například proudové a elektrostatické pole)?

- a) Pořadí mi vyhovuje.
- b) Některé kapitoly bych prohodil. (Napsali byste prosím jejich název?)

15) Rozumíte jazyku používanému v této knize? Jinými slovy jestli autor podle Vás nepoužívá příliš mnoho odborných výrazů?

- a) Ano, rozumím všemu bez problémů.
- b) Občas některému výrazu nerozumím, ale zpravidla se dá v textu dohledat.
- c) Občas některému výrazu nerozumím, a ani ho nemůžu nikde dohledat.
- d) Docela často mám s používanými výrazy problémy.

16) Stalo se Vám někdy, že jste nepochopili nějakou myšlenku, protože autor použil moc složité souvětí?

- a) Ano, pár vět je docela nesrozumitelných.
- b) Ano, stává se to docela často.
- c) Ne, vše je srozumitelné.

17) Umíte z knihy snadno rozpoznat co je důležité a co byste si tedy měli zapsat do sešitu?

- a) Ano.
- b) Většinou ano.
- c) Většinou ne.
- d) Ne.

Příloha II: Dotazník pro učitele

Tento dotazník je plně anonymní a slouží jako podklad pro vypracování bakalářské práce, která si klade za cíl nalezení optimální učebnice elektrotechniky. Vlastní vyplnění dotazníku nezabere více než 10 minut času. Otázky jsou většinou formulovány jako uzavřené, s možností volby z připravených odpovědí. Zaškrtněte prosím vždy jednu nebo více odpovědí, případně můžete i do dotazníku chybějící odpověď dopsat ručně. V některých otázkách je vhodné odpovědět slovně; můžete tak učinit poznámkou zapsanou za danou odpověď.

- 1) Jakou učebnici používáte v prvních ročnících při vyučování Základů elektrotechniky?**
(uveďte prosím autora, název, nakladatelství a rok vydání)

- 2) Jste spokojeni s Vámi používanou učebnicí elektrotechniky?**

- a) Ano, splňuje veškeré mé požadavky.
- b) Částečně, jsou v ní drobné nesrovnalosti.
- c) Vůbec ne, znám učebnici, podle které by se mi učilo lépe.

- 3) Myslíte si, že je učebnice vhodná pro cílovou skupinu studentů prvních ročníků z hlediska obsahu?**

- a) Ano, bez výhrad.
- b) Je pro žáky příliš obtížná.
- c) Je pro žáky příliš lehká.

- 4) Myslíte si, že je učebnice vhodná pro cílovou skupinu studentů prvních ročníků z hlediska náročnosti použitého jazyka?**

- a) Ano, bez výhrad.
- b) Je pro žáky příliš obtížná.
- c) Je pro žáky příliš lehká.

- 5) Věnuje se kniha některým tématům, jež se Vám zdají nevhodné pro žáky s danými vědomostmi?**

Příloha II – Dotazník pro učitele

- a) Ano.(Napište je prosím)
- b) Ne.

6) Opomíná kniha některé důležité téma, které je vhodné žákům v tomto ročníku sdělit?

- a) Ano. (Napište prosím jaké)
- b) Ne, kniha obsahuje vše potřebné.

7) Pomáhá Vám kniha svou strukturou s organizací vyučovací hodiny?

- a) Ano.
- b) Ne.
- c) Občas.

8) Pomáhá Vám kniha svou strukturou v organizaci školního roku (Shrnutí kapitoly, tematických celků, apod.), resp. využíváte tohoto členění?

- a) Ano, mé hodiny jsou z velké části organizovány touto knihou.
- b) Ano, využívám některé prvky z této knihy.
- c) Částečně, ale raději používám jiné členění.
- d) Vůbec tuto knihu k těmto účelům nevyužívám.

9) Máte dostatek času na to, abyste mohli odučit veškerá témata v této knize?

- a) Ano, s přehledem.
- b) Ano, ale je to tak tak.
- c) Některá témata musím vypustit. (Napište prosím jaké).

10) Používáte nějaké další materiály? Jaké?

- a) Příklady z jiných knih.
- b) Vysvětlení látky z jiného zdroje (encyklopedie, internet, jiné knihy, apod.)
- c) Vlastní materiály.
- d) Doplnková skripta (uved'te prosím název a autora).

- e) Materiály doporučené vedením školy.
- f) Různé sborníky, odborné časopisy, apod.

11) K jakým účelům využíváte učebnici?

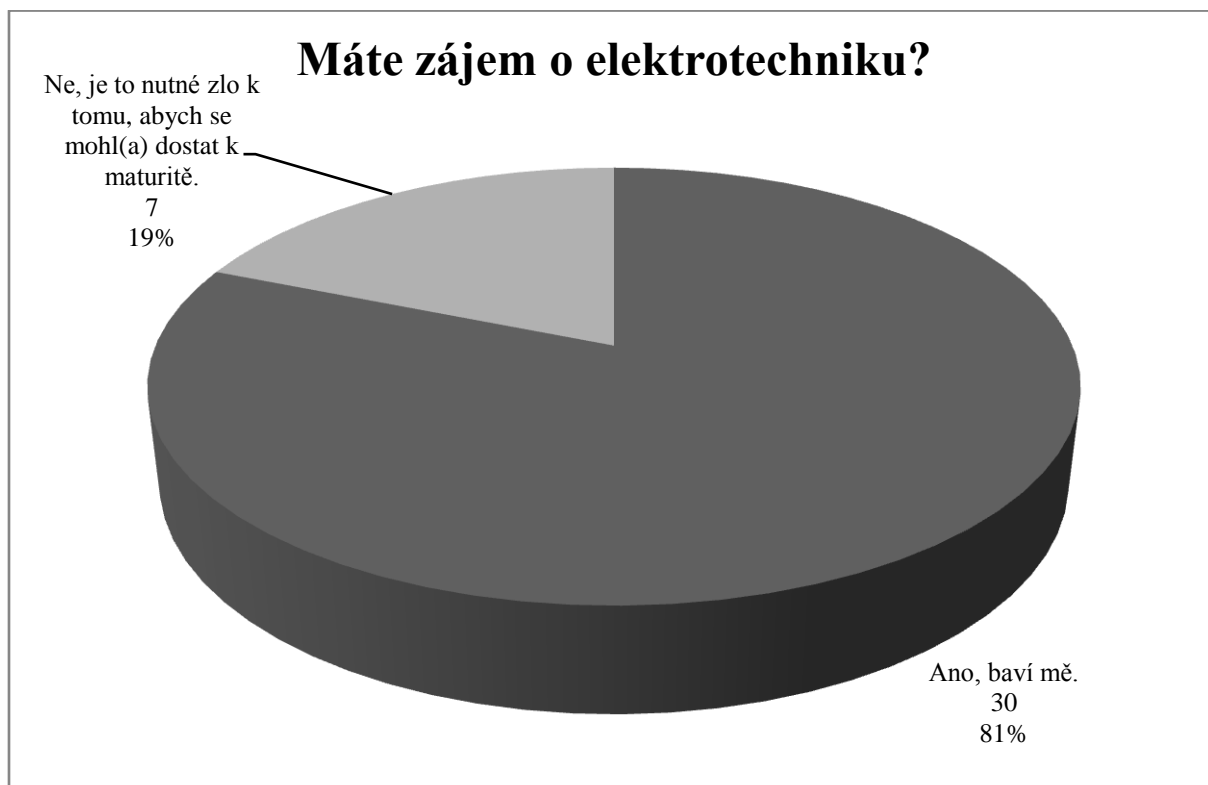
- a) Příprava vyučování.
- b) Zadávání úkolů při výuce.
- c) Práce ve vyučovacích hodinách.
- d) Tvorba tematických plánů.
- e) Domácí práce žáků.
- f) Opakování učiva.
- g) Organizace výuky.
- h) Kopírování tabulek, schémat apod. pro žáky.

12) Pokuste se odhadnout procentuální rozložení studentů podle toho, jak zvládají předkládanou látku:

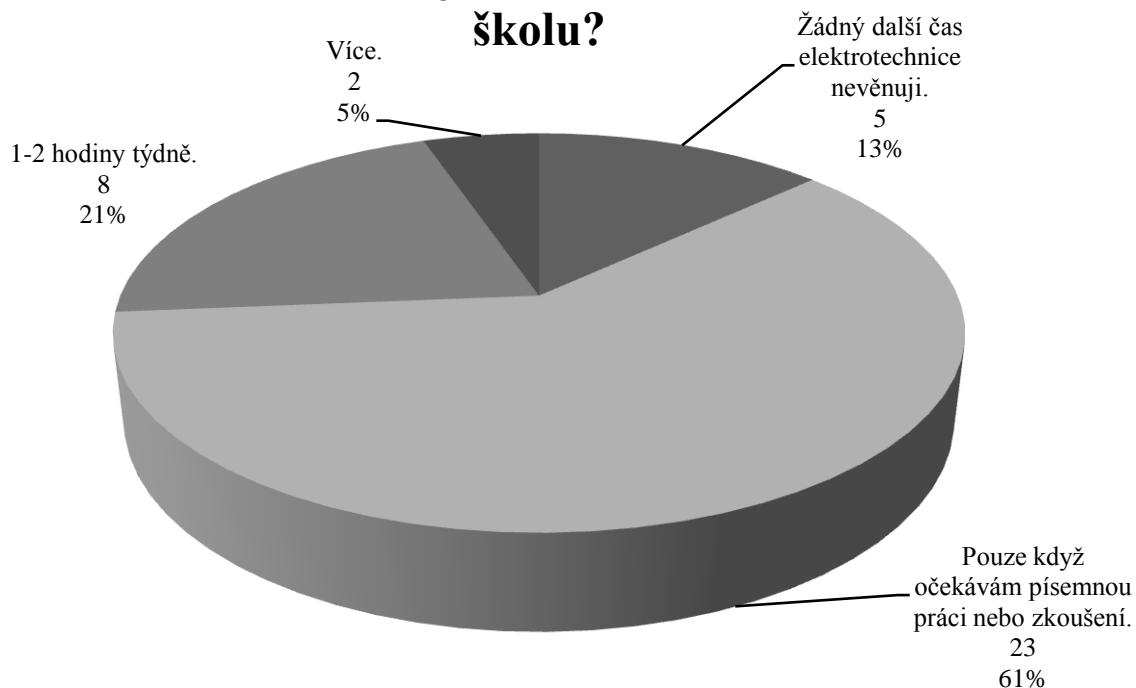
- a) Výtečně zvládá látku ___% studentů.
- b) Dobře zvládá látku ___% studentů.
- c) Nedostatečně zvládá látku ___% studentů.

Příloha III: Vyhodnocení dotazníků pro žáky

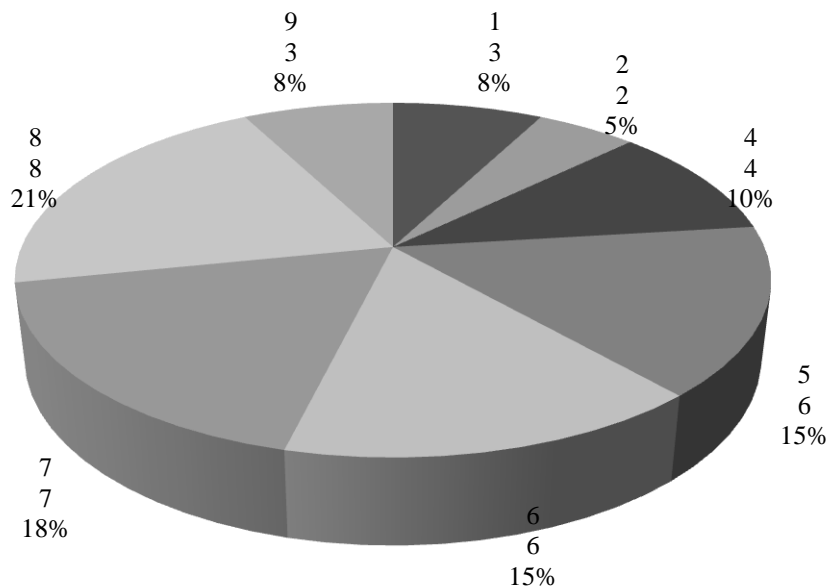
V této příloze je uvedeno vyhodnocení dotazníků pro žáky ve formě přehledných grafů. U každého grafu je vždy uvedena daná otázka jako nadpis a odpovědi jsou ve formě výsečí ve výsečovém grafu. U každého popisu výseče je na prvním místě uvedena vlastní odpověď, dále na dalším řádku celkový počet zakroužkování této odpovědi a na posledním řádku procentuelní výskyt této odpovědi.



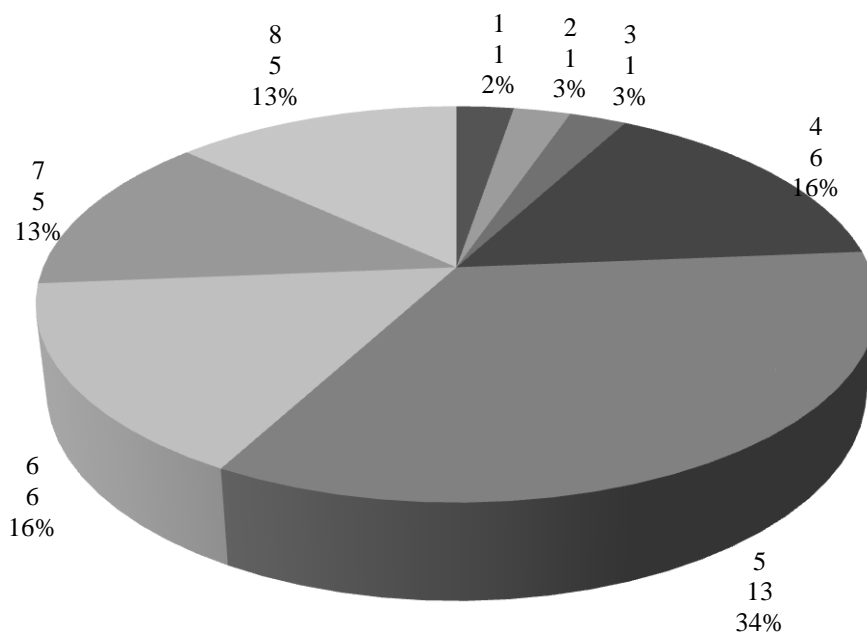
Kolik času věnujete elektrotechnice mimo školu?



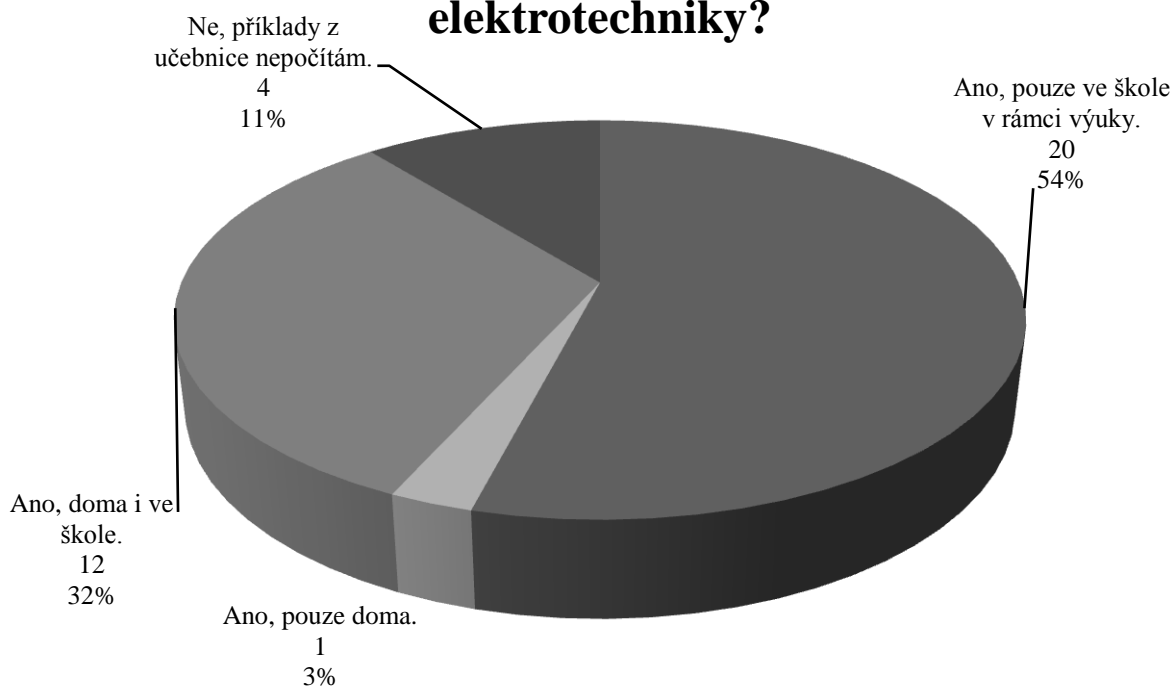
Jak byste ohodnotili obtížnost elektrotechniky jako předmětu na stupnici od 1 do 10 (přičemž 1 = nejlehčí)?



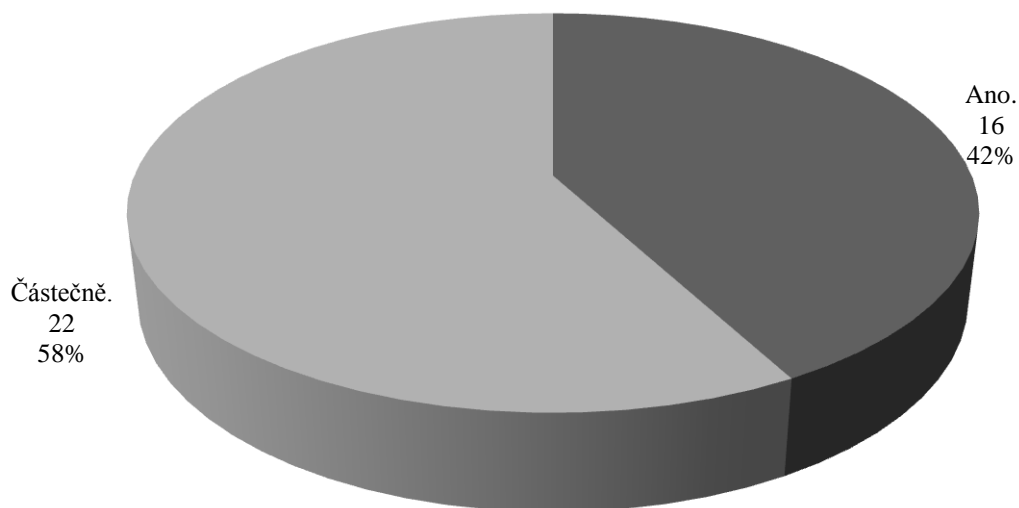
Jak byste ohodnotili obtížnost této učebnice na stupnici od 1 do 10 (přičemž 1 = nejlehčí)?



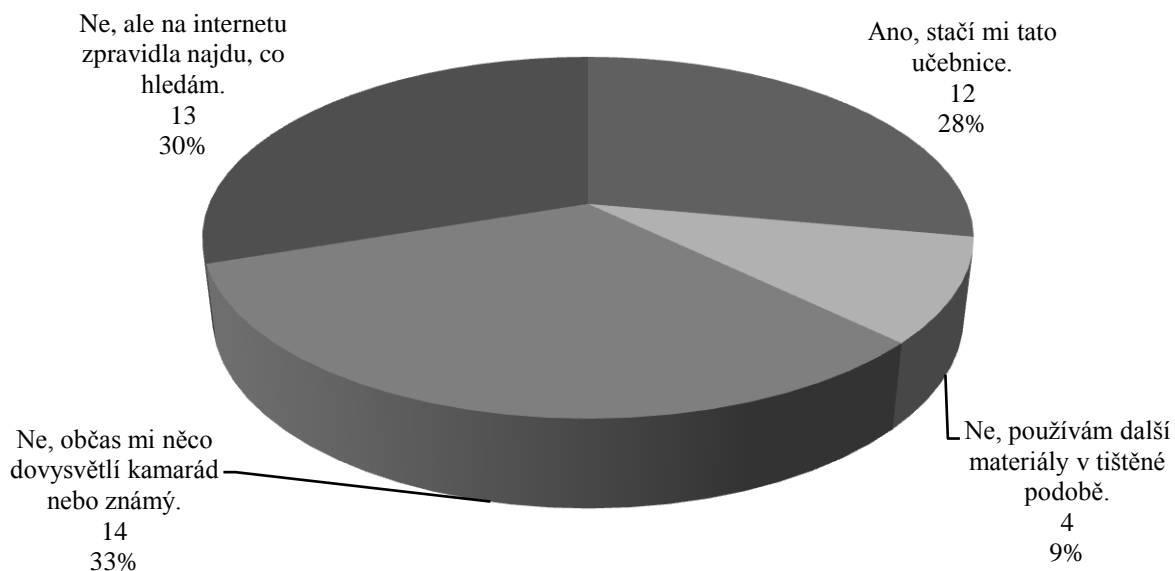
Procvičujete si příklady z učebnice elektrotechniky?



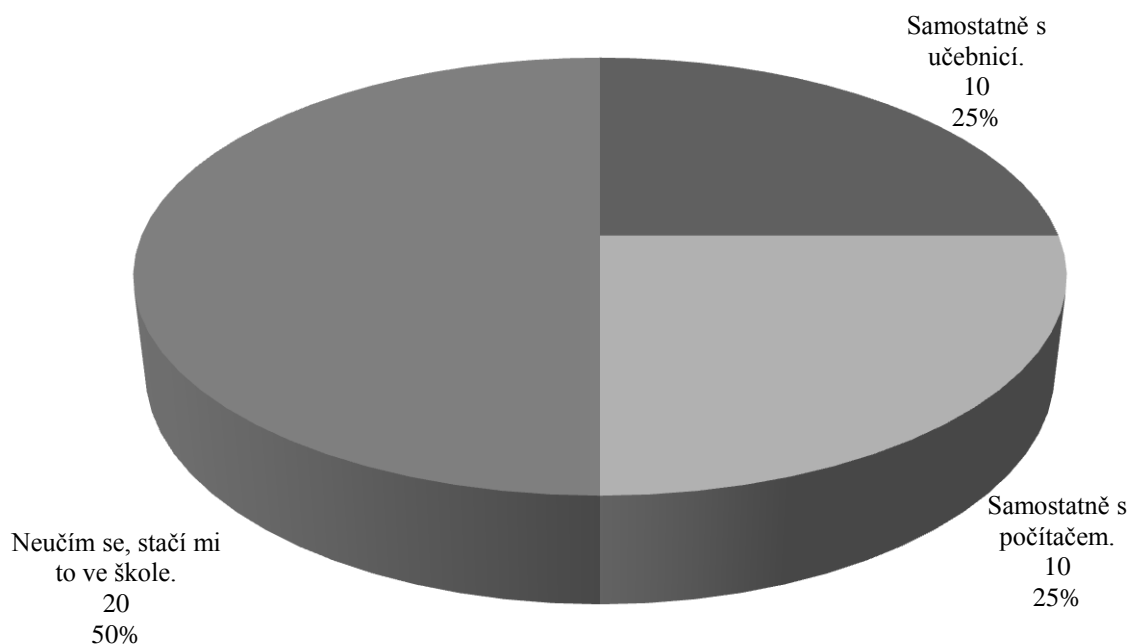
Rozumíte vzorově vypracovaným příkladům v této učebnici?



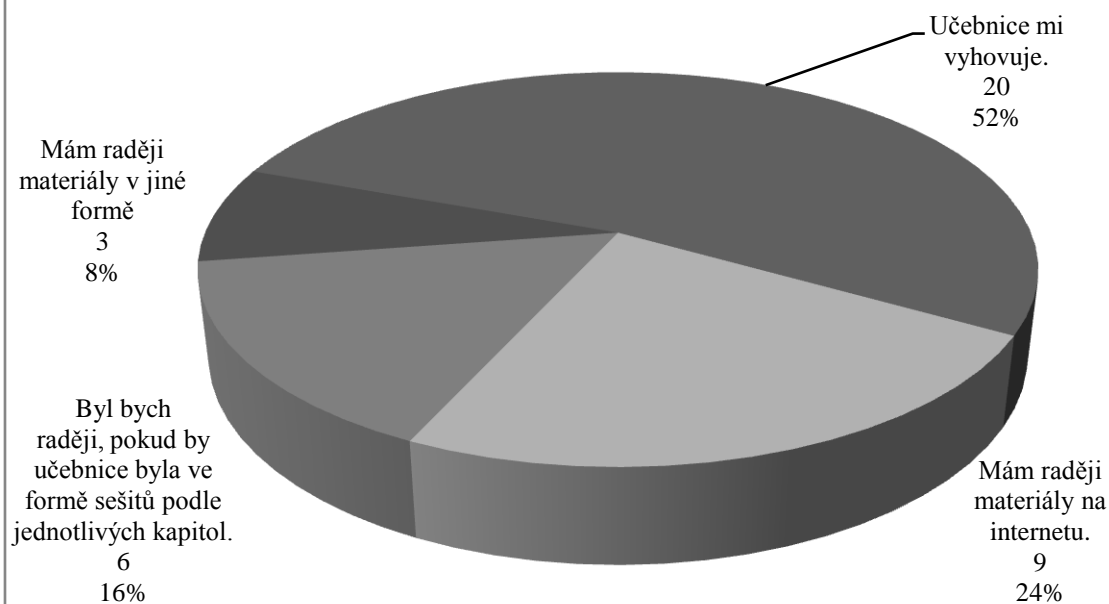
Stačí Vám k pochopení dané látky pouze tato učebnice, nebo používáte ještě některé další materiály?



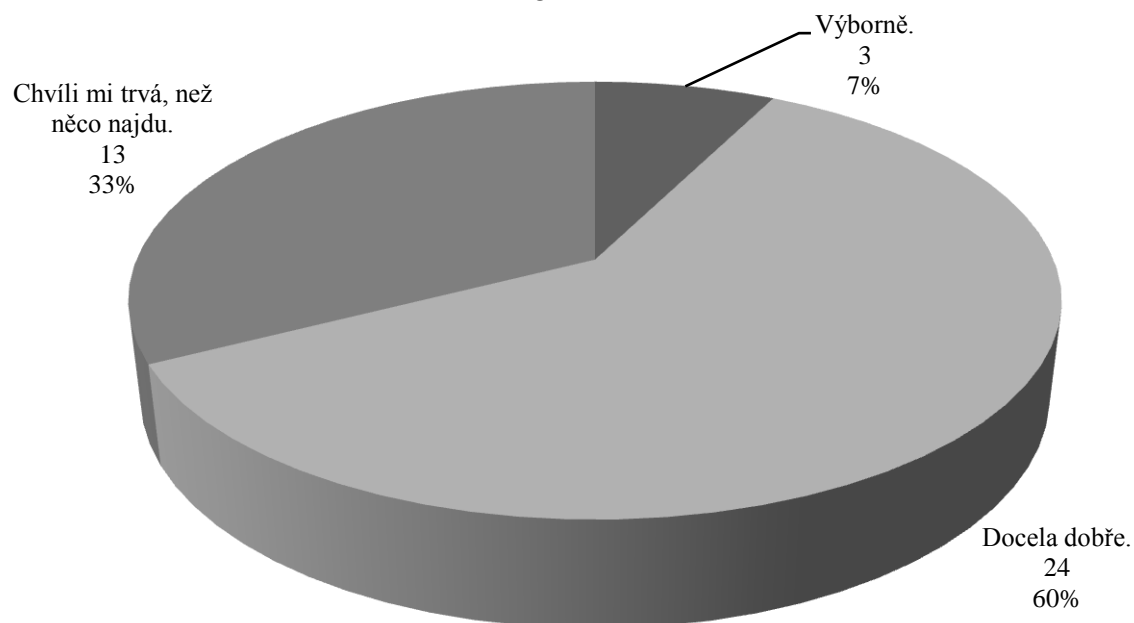
Elektrotechniku se učím:



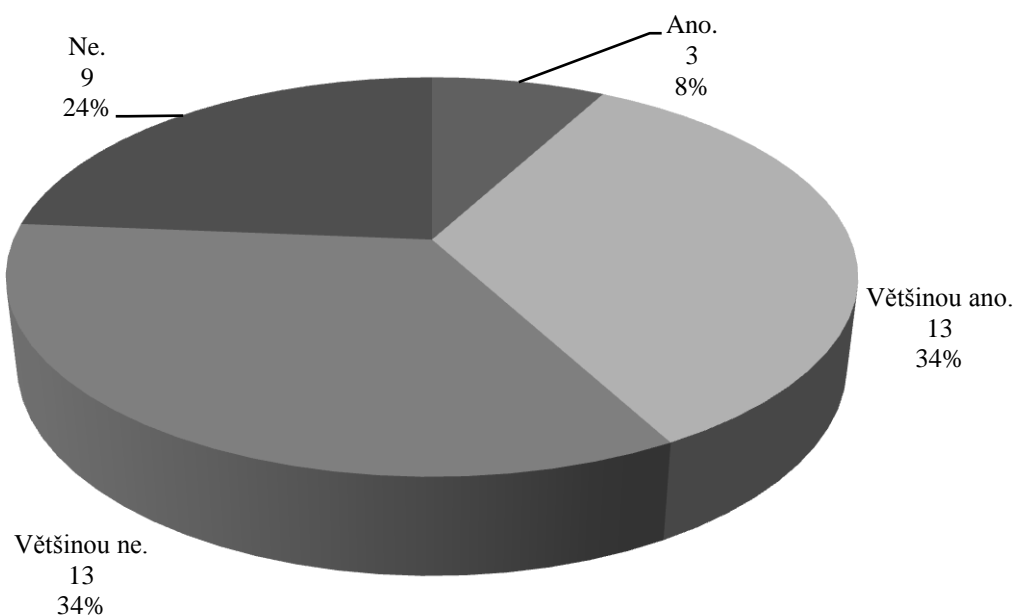
Vyhovuje Vám učebnice ve formě tištěné knížky, nebo byste dali přednost jiné formě?



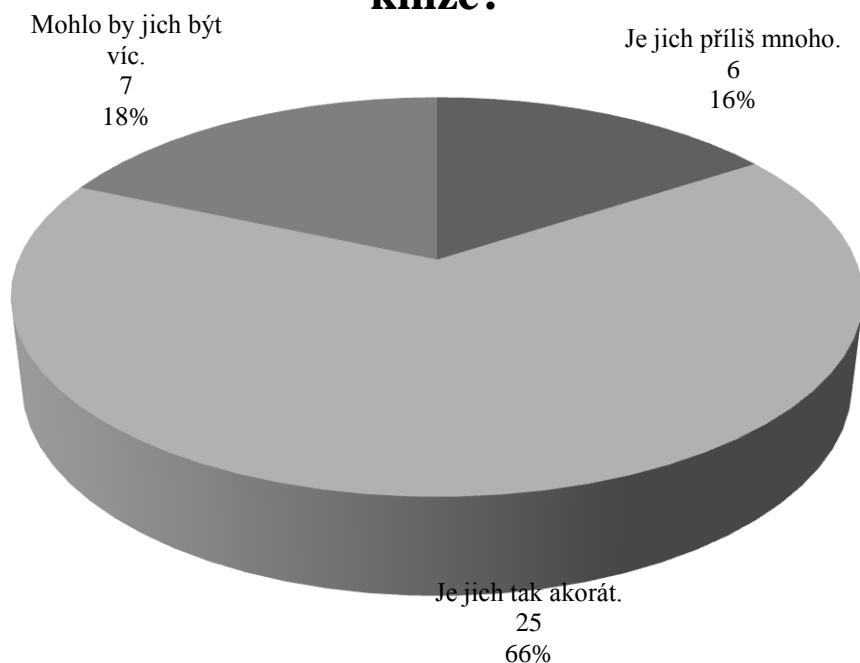
Jak se orientujete v této učebnici?



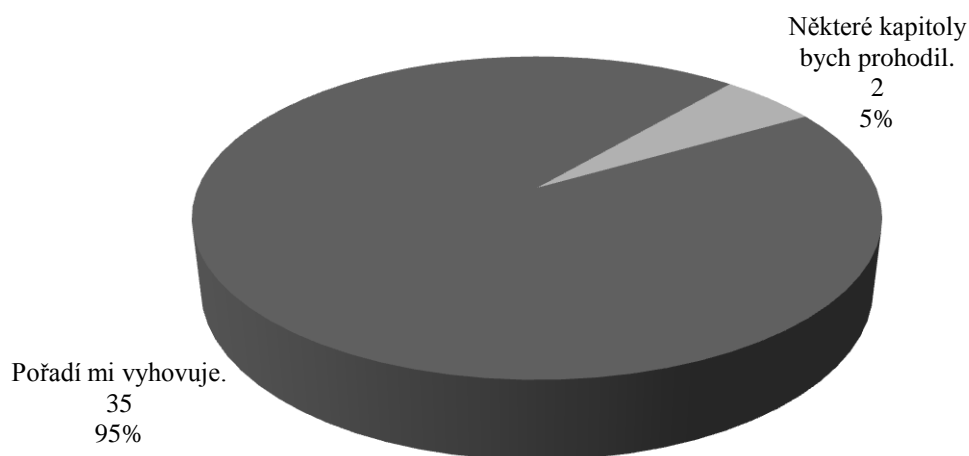
Navazuje učebnice na znalosti, které jste získali na základní škole?



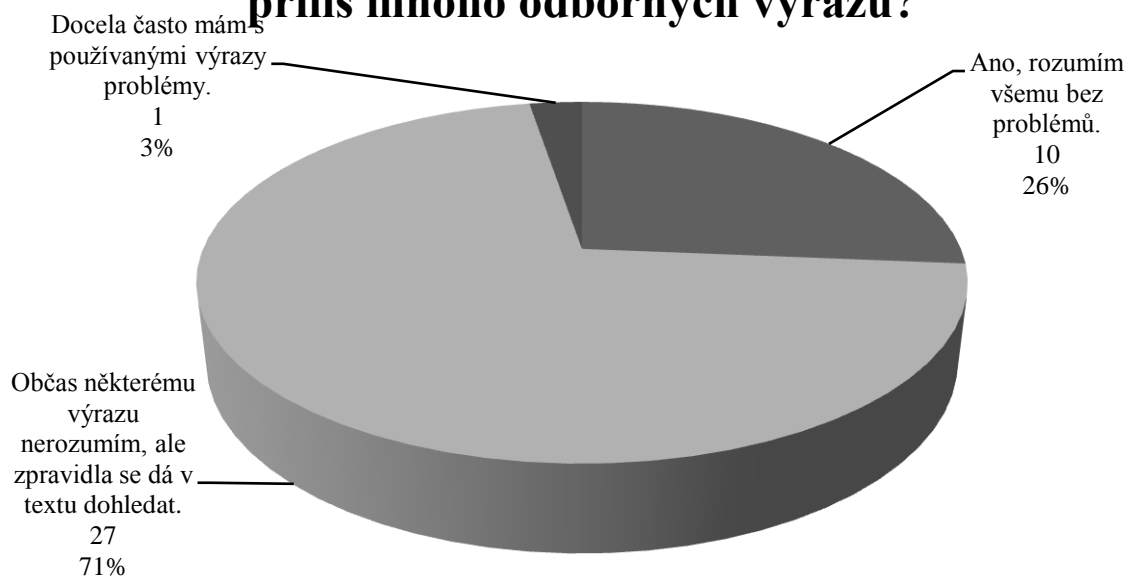
Jak byste ohodnotili množství příkladů v této knize?



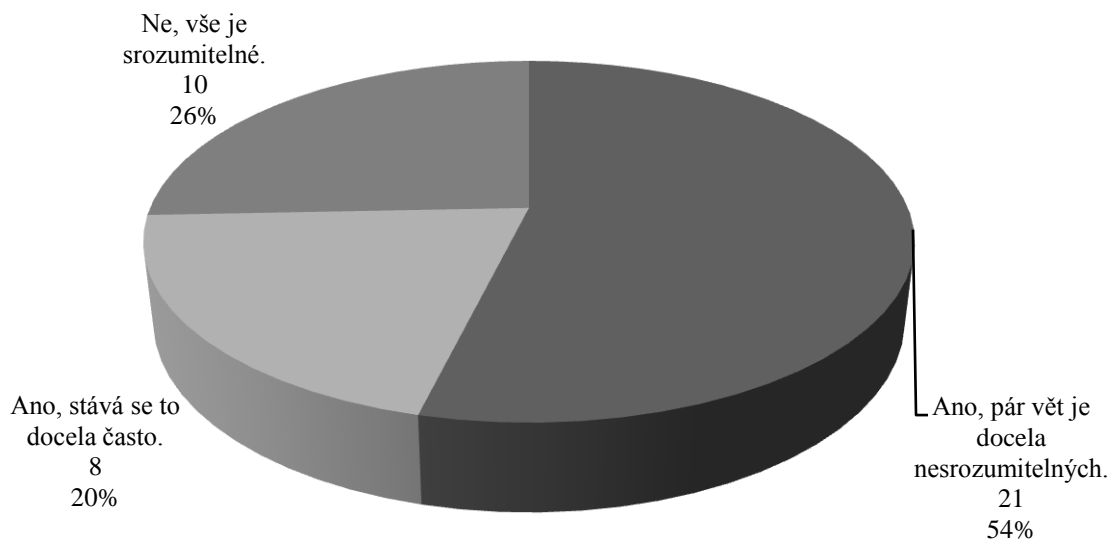
Vyhovuje Vám řazení jednotlivých kapitol v učebnici, nebo byste například prohodili pořadí některých kapitol (například proudové a elektrostatické pole)?



**Rozumíte jazyku používanému v této knize?
Jinými slovy jestli autor podle Vás nepoužívá
příliš mnoho odborných výrazů?**



**Stalo se Vám někdy, že jste nepochopili
nějakou myšlenku, protože autor použil moc
složitě souvětí?**





Příloha IV: Vyhodnocení dotazníku pro učitele

Jelikož se mi vrátili pouze dva vyplněné dotazníky, mohl jsem je zpracovat podrobněji. U některých odpovědí totiž respondenti připsali vlastní možnost, která původně v dotazníku nebyla, a pokud se tak stalo, tak jsem to zde mohl zanést do vyhodnocení. Nejsou zde uvedeny všechny možnosti odpovědí, ale pouze ty, které byly alespoň jednou označené.

Jelikož jsou tyto dotazníky pouze 2, nemá smysl tyto výsledky vynášet do grafu, ale můžeme je vyhodnotit pouze uvedením počtu jednotlivých odpovědí.

Příloha IV – Vyhodnocení dotazníku pro učitele

Jste spokojeni s Vámi používanou učebnicí elektrotechniky?

	Částečně, jsou v ní
Ano	drobné nesrovnalosti
1	1

Myslíte si, že je učebnice vhodná pro cílovou skupinu studentů prvních ročníků z hlediska obsahu?

	Je pro žáky příliš
Ano	obtížná
1	1

Myslíte si, že je učebnice vhodná pro cílovou skupinu studentů prvních ročníků z hlediska náročnosti použitého jazyka?

	Je pro žáky příliš
Ano	obtížná
1	1

Věnuje se kniha některým tématům, jež se Vám zdají nevhodné pro žáky s danými vědomostmi?

Ne
2

Opomíná kniha některé důležité téma, které je vhodné žákům v tomto ročníku sdělit?

Ano (například základy elektrochemie)	Ne, kniha obsahuje vše potřebné
1	1

Příloha IV – Vyhodnocení dotazníku pro učitele

Pomáhá Vám kniha svou strukturou s organizací vyučovací hodiny?

Ano	Občas
2	1

Pomáhá Vám kniha svou strukturou v organizaci školního roku (Shrnutí kapitoly, tematických celků, apod.), resp. využíváte tohoto členění?

Ano, využívám některé prvky z této knihy.

2

Máte dostatek času na to, abyste mohli odučit veškerá témata v této knize?

Ano, s přehledem.	Některá témata musím vypustit (pouze pro některé obory)
1	1

Používáte nějaké další materiály? Jaké?

	Vysvětlení látky z jiného zdroje		
Příklady z jiných knih (encyklopedie, internet, jiné knihy, apod.)	Vlastní materiály	Různé sborníky, odborné časopisy, apod.	
1	1	2	2

K jakým účelům využíváte učebnici?

	Zadávání úkolů při	Práce ve vyučovacích	Tvorba tematických		
Příprava vyučování	výuce	hodinách	plánů	Domácí práce žáků	Opakování učiva
2	1	1	2	1	1

Příloha IV – Vyhodnocení dotazníku pro učitele

Pokuste se odhadnout procentuální rozložení studentů podle toho, jak zvládají předkládanou látku:

	Výtečně	Dobře	Nedostatečně
dotazník I	20	60	20
dotazník II	20	70	10

Příloha V: Vyhodnocení srozumitelnosti textu

jednoduchost	+2	+1	0	-1	-2	složitost
krátké, jednoduché věty			I	II		dlouhé složité věty
běžná slova		II	I			neobvyklá slova
objasněné odborné pojmy	I			II		neobjasněné odborné pojmy
konkrétní		II	I			abstraktní
přehledné	I	II				nepřehledné

členění – řád	+2	+1	0	-1	-2	nečleněnost, neurovnanost
členěno	I	II				nečleněno
správný sled	I, II					bez návaznosti
přehledné	I		II			nepřehledné
dobré rozlišení podstatného a vedlejšího		I	II			špatné rozlišení podstatného a vedlejšího
„červená nit“ je patrná			I, II			„červená nit“ se ztrácí
vše postupuje dobře ve správném sledu		I, II				všechno prostupuje vším

stručnost – výstižnost	+2	+1	0	-1	-2	rozvláčnost
omezeno na podstatné	II			I		mnoho zbytečného
úsporné		II		I		široké
zaměřené na cíl výuky		II		I		odbíhající
stručné	II			I		podrobné
každé slovo nutné	II			I		mnohé by bylo možné vypustit

Příloha V – Vyhodnocení srozumitelnosti textu

přídavné povzbuzení	+2	+1	0	-1	-2	žádné přídavné povzbuzení
podnětné		I		II		suchopárné
zajímavé		I	II			bezbarvé
bohaté na změny				I, II		trvale nevýrazné
osobní			I	II		neosobní